Supplemento ordinario alla “Gazzetta Ufficiale” n. 248 del 22 ottobre 2002 - Serie generale

Spediz. abb. post. 45% - art. 2, comma 20/b
Legge 23-12-1996, n. 662 - Filiale di Roma

PARTE PRIMA **Roma - Martedì, 22 ottobre 2002** SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA 70 - 00100 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA G. VERDI 10 - 00100 ROMA - CENTRALINO 06 85081

N. 199

COMITATO INTERMINISTERIALE PER LA PROGRAMMAZIONE ECONOMICA

DELIBERAZIONE 19 aprile 2002.

Decreto legislativo n. 204/1998. Linee guida per la politica scientifica e tecnologica del Governo. (Deliberazione n. 35/2002).

S O M M A R I O

COMITATO INTERMINISTERIALE PER LA PROGRAMMAZIONE ECONOMICA

DECRETI E DELIBERE DI ALTRE AUTORITÀ

COMITATO INTERMINISTERIALE PER LA PROGRAMMAZIONE ECONOMICA

DELIBERAZIONE 19 aprile 2002.

Decreto legislativo n. 204/1998. Linee guida per la politica scientifica e tecnologica del Governo. (Deliberazione n. 35/2002)**.**

IL COMITATO INTERMINISTERIALE
PER LA PROGRAMMAZIONE ECONOMICA

Visto il decreto legislativo 5 giugno 1998, n. 204, recante disposizioni per il coordinamento, la programmazione e la valutazione della politica nazionale relativa alla ricerca scientifica e tecnologica;

Visti in particolare gli articoli 1 e 2 del citato decreto che prevedono fra l'altro:

che il Governo determini nel Documento di programmazione economica e finanziaria (DPEF) gli indirizzi e le priorità strategiche per gli interventi a favore della ricerca, definendo il quadro delle risorse finanziarie da attivare;

che il CIPE valuti preliminarmente lo schema degli indirizzi da inserire nel DPEF e da utilizzare come base per la predisposizione del Programma nazionale per la ricerca;

che il Programma nazionale per la ricerca e i suoi aggiornamenti siano sottoposti all'approvazione del CIPE;

Visto il Programma operativo nazionale (PON) «Ricerca scientifica, sviluppo tecnologico, alta formazione», predisposto dal Ministero dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica in attuazione del Quadro comunitario di sostegno 2000-2006 per le regioni italiane dell'Obiettivo 1;

Visto il protocollo d'intesa del 15 novembre 2000 fra il Ministero dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica e le regioni meridionali per l'attuazione del PON Ricerca;

Visto il documento denominato Linee guida per la politica scientifica e tecnologica del Governo predisposto dal Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca su cui la IV Commissione CIPE ha espresso parere favorevole nella seduta del 17 aprile 2002;

Tenuto conto che il Consiglio europeo di Lisbona del 23-24 marzo 2000 ha indicato l'intensificazione degli investimenti in ricerca scientifica e tecnologica fra gli obiettivi prioritari per accelerare la crescita e la coesione economica e sociale nell'Unione europea;

Tenuto conto che il Parlamento europeo, nella sua risoluzione del 18 maggio 2000, ha invitato i Governi dei Paesi membri ad innalzare la quota della spesa per ricerca al 3% del PIL;

Tenuto conto che il Consiglio europeo di Barcellona del 15-16 marzo 2002 ha confermato l'esigenza, al fine di colmare il divario fra la UE e i suoi principali concorrenti, di aumentare in modo significativo lo sforzo globale di ricerca e sviluppo e di innovazione dell'Unione e di portare i relativi stanziamenti al 3% del PIL entro il 2010;

Tenuto conto delle indicazioni del VI programma quadro dell'Unione europea per la ricerca e lo sviluppo tecnologico, attualmente all'esame, in seconda lettura, del Parlamento europeo;

Considerato che i processi di globalizzazione in corso pongono in modo particolarmente acuto le tematiche relative alla complessiva competitività dei sistemi-paese;

Considerato che la consapevolezza del ruolo centrale della produzione e diffusione della ricerca come fattori di sviluppo costituisce elemento ormai acquisito nelle strategie dei grandi Paesi industrializzati e, in misura crescente, dei più dinamici fra i Paesi in ritardo di sviluppo;

Considerato che il nostro Paese presenta livelli di investimenti in ricerca particolarmente bassi e non compatibili, se mantenuti nel lungo periodo, con le esigenze di sviluppo economico e sociale;

Considerato che, nel confronto con gli altri Paesi europei, l'insieme degli indicatori relativi al nostro Paese evidenzia una generale situazione di debolezza del sistema italiano della ricerca e delle sue interazioni con il sistema produttivo;

Considerato che il nostro personale di ricerca risulta quantitativamente limitato e con un'elevata età media e che il mercato del lavoro nel settore appare complessivamente poco appetibile per personale di adeguata qualificazione;

Tenuto conto, in particolare, che fra i punti di debolezza si trovano altresì:

- il limitato utilizzo di strumenti finanziari innovativi e di capitale di rischio;
- l'insufficiente presenza di grandi imprese a vocazione tecnologica;
- la bassa quota sul valore aggiunto dei settori ad alta tecnologia;
- per la ricerca pubblica, un insufficiente orientamento al mercato e alla diffusione, valorizzazione e valutazione dei risultati.

Tenuto conto peraltro che il sistema italiano della ricerca presenta punte di eccellenza internazionale in diverse aree, che può avvalersi di un capitale umano di eccellenti qualità di base, che numerosi e importanti settori della nostra economia potrebbero avvalersi del contributo di ricerca e innovazione per rafforzare la propria posizione di leadership o per inserirsi in mercati nuovi, che alcune strutture soprattutto no profit del settore medico hanno dimostrato una significativa capacità di acquisire fondi privati per il finanziamento delle attività di ricerca;

Considerato che le «Linee guida» proposte dal Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca:

* enunciano come indirizzi strategici:
  - l'accrescimento della dimensione e delle qualità del sistema scientifico nazionale;
  - il sostegno alla capacità del sistema produttivo ad utilizzare la ricerca e l'innovazione come fonti di vantaggio competitivo;
  - lo stimolo al sistema della ricerca ad affiancare la modernizzazione del sistema produttivo nazionale;
* basano la scelta dei settori prioritari su:
  - i grandi «trends» scientifici e tecnologici internazionali (ICT, biotecnologie, nuovi materiali e nanotecnologie);
  - le priorità del VI PQ europeo;
  - elementi di specifico interesse del Sistema Italia;
* definiscono come indicatori di priorità:
  - impatto economico e occupazionale;
  - impatto sulla spesa pubblica;
  - impatto sociale;
  - impatto sulla competitività dell'export;
  - impatto sulla intensità tecnologica delle produzioni;
* aggregano i previsti interventi di potenziamento della ricerca scientifica in quattro assi:
  - Asse 1. Sostegno delle attività di ricerca di base del sistema scientifico italiano mirate all'avanzamento delle conoscenze;
  - Asse 2. Sostegno della ricerca di base orientata allo sviluppo di tecnologie chiave abilitanti a carattere multisettoriale;
  - Asse 3. Potenziamento delle attività di ricerca industriale e relativo sviluppo tecnologico finalizzate ad aumentare la capacità del sistema industriale italiano ed a trasformare conoscenze e tecnologie in prodotti e processi a maggior valore aggiunto;
  - Asse 4. Promozione, valorizzando sinergie a livello territoriale, delle capacità d'innovazione nei processi e nei prodotti da parte del sistema delle piccole e medie imprese;

* indicano fra le azioni di potenziamento del sistema nazionale della ricerca:
- il riposizionamento degli attori della ricerca (università, enti pubblici di ricerca, imprese);
- le iniziative di collaborazione internazionale;
- il potenziamento del capitale umano;
- la sensibilizzazione della pubblica opinione.

Tenuto conto che il documento proposto prevede, per raggiungere gli obiettivi indicati, che gli investimenti dello Stato in ricerca passino, nel periodo 2003-2006, dall'attuale quota dello 0,6% del PIL all'1%, con un incremento che, nell'ultimo anno, sarà pari a 5.400 Meuro rispetto al dato 2002;

Considerato che la prevista crescita dell'impegno statale nella ricerca dovrebbe favorire un incremento complessivo dell'investimento in ricerca dell'ordine di 9.000 Meuro nel 2006 fino a portare l'investimento in ricerca all'1,75% del PIL;

Condivisa la scelta di definire tempestivamente le nuove strategie e i nuovi meccanismi d'intervento nel settore della ricerca e le relative esigenze finanziarie in vista sia della prossima predisposizione del DPEF sia dell'elaborazione del Programma nazionale ricerca (PNR) 2003-2005;

Ritenuto che la rilevanza degli obiettivi indicati giustifichi, pur in presenza di significativi vincoli di finanza pubblica, uno sforzo straordinario che assicuri la convergenza con le politiche adottate in questo campo dagli altri Paesi UE;

Ritenuto che il potenziamento delle attività di ricerca nel Mezzogiorno e dell'attitudine dell'area a incorporare innovazione nei propri processi produttivi debba costituire obiettivo qualificante del nuovo PNR;

Ritenuto che il PNR debba costituire occasione per la definizione e il rafforzamento del ruolo delle regioni nella programmazione della ricerca;

Ritenuto che nella predisposizione del Programma nazionale ricerca 2003-2005 dovrà essere assicurato un pieno coordinamento delle attività di ricerca di competenza delle diverse Amministrazioni;

Udita la relazione del Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca;

Delibera:

Sono approvate le linee guida allegate alla presente deliberazione, di cui costituiscono parte integrante.

Roma, 19 aprile 2002

Il Presidente
BERLUSCONI

Il segretario
BALDASSARRI

Registrato alla Corte dei conti il 1° luglio 2002
Registro n. 5 Economia e finanze, foglio n. 166

LINEE GUIDA

per

LA POLITICA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA

DEL GOVERNO

19 APRILE 2002

Indice delle tabelle:

1. PREMESSA

In applicazione del D.Lgs. 204/98 (artt. 1 e 2), il Ministro dell'Istruzione Università e Ricerca predispone lo schema degli indirizzi e delle priorità strategiche - Linee Guida - per gli interventi a favore della ricerca scientifica e tecnologica e lo sottopone al CIPE - previo esame nella IV Commissione Ricerca e formazione del CIPE stesso – perché lo valuti ai fini del recepimento nel DPEF. Il documento ha, in particolare, l'obiettivo di:

- definire gli indirizzi e le priorità di intervento pubblico nel settore della ricerca;
- assicurare il coordinamento con le altre politiche nazionali, con riferimento ai settori di rispettiva competenza degli altri Ministri;
- definire il quadro delle risorse finanziarie da attivare.

Sulla base delle Linee Guida, il Ministro definirà, anche attraverso una fase di presentazione e acquisizione di pareri e indicazioni operative dei diversi soggetti interessati - dalla comunità scientifica, alle imprese, agli utenti nelle loro diverse aggregazioni e alle Regioni per gli aspetti di rispettiva competenza - il documento articolato di programmazione che costituirà il Programma Nazionale della Ricerca per il successivo triennio e che sarà sottoposto al CIPE per l'approvazione.

La scelta di formulare a questo stadio nuove Linee Guida anziché procedere immediatamente alla stesura del documento di dettaglio corrisponde all'esigenza di esporre i nuovi indirizzi della politica della ricerca del Governo, per sottolineare, in vista del prossimo DPEF, le nuove strategie e i nuovi meccanismi di intervento, in grado di superare i limiti e le difficoltà operative della impostazione precedente.

2. IL QUADRO DI RIFERIMENTO

2.1 Globalizzazione e competizione

La globalizzazione continua ad essere il fattore caratteristico del contesto internazionale e della evoluzione in atto; le dimensioni del fenomeno sono imponenti: a meno delle fluttuazioni cicliche, il valore delle transazioni commerciali a livello globale cresce a ritmi superiori al 10% per anno, mentre il valore dei flussi di investimento diretti esteri cresce a ritmi prossimi al 20% per anno.

Negli ultimi quindici anni il prodotto lordo e il commercio a livello mondiale hanno seguito un trend di crescita che li ha portati rispettivamente al raddoppio e all'incremento di circa il 50%. Nello stesso periodo, i volumi degli investimenti diretti esteri si sono decuplicati.

Il processo di globalizzazione tende a ridisegnare i profili della divisione internazionale del lavoro per effetto di quattro fattori fondamentali:

- le tecnologie ed i modi di produrre e gestire la conoscenza
- i rapporti internazionali di natura politica
- i flussi di persone e beni
- l'integrazione economica sostanziata da commerci, flussi di investimenti diretti esteri e di partecipazioni azionarie, flussi di rimesse e pagamenti.

Il movimento libero ed accelerato dei capitali, i flussi migratori, gli spostamenti di persone e cose, Internet ed i media sono strumenti le cui opportunità sono accessibili a tutti i paesi ed, al loro interno, ai sistemi regionali.

L'auspicabile crescita dei paesi emergenti a tecnologia intermedia, certamente benefica per tutti i paesi nell'immediato, contiene in sé fattori potenziali di rischio per alcuni paesi come l'Italia: la Cina va considerata nel medio periodo il più temibile concorrente nei settori a tecnologia intermedia di nostra tradizionale presenza; d'altronde l'Italia, per la sua natura di paese "trasformatore", ha bisogno di esportare conoscenza e tecnologia "manifatturiera", non solo per cogliere occasioni di fornitura, ma anche per valorizzare con investimenti diretti esteri le opportunità di contenimento dei costi fissi di produzione.

I sistemi economici, nel nuovo scenario, fondano la loro competitività sulla produzione, diffusione ed utilizzazione di nuove conoscenze. Occorre realizzare un circuito virtuoso, che veda l'innovazione alimentata dalla ricerca, dalla disponibilità di capitale umano qualificato e dalla capacità di assimilare nuova conoscenza come fattore determinante per lo sviluppo.

La rapidità con la quale la conoscenza si genera e si diffonde dà luogo ad un mondo più competitivo ed interdipendente. Non solo le produzioni manifatturiere, ma anche servizi come i trasporti, la distribuzione, la finanza, le assicurazioni, la salute e la formazione richiedono l'assimilazione di nuove conoscenze e l'impiego di personale ad elevata qualificazione.

Per rispondere adeguatamente ai grandi mutamenti intervenuti nel ciclo economico internazionale sono in atto presso tutti i Paesi industrializzati profonde revisioni delle politiche scientifiche e tecnologiche:

- Gli **USA** hanno recentemente ridefinito per il 2003 la politica federale nel settore della ricerca decidendo un sostanziale incremento delle risorse (+ 8,5%) rispetto al 2002.
  La cifra record di 104 miliardi di dollari è destinata per oltre il 50% alla difesa. Alla ricerca biomedica sono destinati circa 24 miliardi di dollari, con un incremento del 15%; alla ricerca spaziale 15 miliardi di dollari, con un incremento del 4,5%; mentre alle fonti energetiche sono assegnati 8 miliardi di dollari, con una crescita del 5%.

  E' da sottolineare che l'insieme dei paesi della UE assegna alla totalità delle attività di ricerca la metà del budget statunitense e che la spesa privata negli USA è notevolmente superiore a quella pubblica.

- In **Gran Bretagna** il Department of Trade and Industry con il documento di bilancio e di programma: "Science and innovation 2001" ha definito i nuovi indirizzi strategici nel settore della ricerca e sviluppo considerati basilari per la competitività del Paese.

  In tale documento sono identificate quali aree prioritarie di intervento:

  - Il potenziamento delle grandi infrastrutture di ricerca;
  - le ricerche sulla post-genomica;
  - le scienze legate all'ICT;
  - le tecnologie di base (nanotecnologie, fotonica, sensori, nuovi materiali, etc.);
  - aeronautica e spazio;
  - l'incremento quantitativo e qualitativo dei ricercatori;

  Viene particolarmente sottolineata la necessità di una maggiore integrazione tra ricerca pubblica ed utilizzo industriale del know–how generato, favorendo processi di osmosi tra i vari soggetti e favorendo la nascita di imprese high–tech.

  L'incremento della spesa è previsto nell'ordine del 7% annuo per i prossimi tre anni.

- La **Francia** con il "Budget civil de recherche e de developpement 2001" ha definito un programma basato su quattro priorità:

  - misure a favore del personale di ricerca con rilevante incremento della dotazione finanziaria;
  - forte rafforzamento degli investimenti nelle infrastrutture di ricerca, + 18% rispetto al 2000; in particolare sviluppo di centri di calcolo avanzato (IDRIS); messa in funzione di piattaforme tecnologiche (INRA); potenziamento della strumentazione e creazione di nuove "equipes" nel campo della epidemiologia e della ricerca terapeutica (INSERY); avvio della costruzione della macchina di luce di sincrotrone di terza generazione (SOLEIL);
  - forte crescita degli investimenti - circa 15% - su tematiche scientifiche prioritarie: genoma, post-genoma, bio-informatica, tecnologie per l'informazione, nanotecnologie e materiali;
  - incremento di circa il 10% dei finanziamenti per la ricerca industriale, con particolare riferimento al partenariato pubblico-privato. In questo ambito viene privilegiato il settore aeronautico, con un incremento di oltre il 20%.

I risultati del benchmarking pubblicato nel 2000 dall'OCSE sulle politiche scientifiche e tecnologiche in essere nei paesi industrializzati

(TABELLA A)

• Un rinnovato impegno nel finanziamento pubblico della ricerca scientifica, nella percezione che gli investimenti nella "scienza" sono cruciali per l'innovazione e per la crescita economica, e che il progresso scientifico e tecnologico è essenziale per risolvere problemi sociali di grande rilevanza, quali l'ambiente e la salute;
• Ruolo più incisivo delle strutture universitarie per la valorizzazione dei risultati della ricerca nel settore dell'industria e dei servizi. Implementazione delle normative che regolano le relazioni tra sistema scientifico e quelli produttivo;
• Un rilevante interesse a sostenere lo sviluppo combinato di nuove aree scientifiche e di imprese high-tech, rafforzando anche il ruolo del venture capital;
• Sviluppo di centri di eccellenza, spesso basati su una stretta cooperazione fra istituzioni scientifiche ed imprese: centri considerati strategici per la creazione e la diffusione di conoscenza, per la formazione di reti e di clusters di innovazione e per l'attrazione di investimenti diretti esteri;
• Una crescente finalizzazione del finanziamento pubblico della ricerca a sostegno della cooperazione, della interazione Scienza – Industria e della formazione di clusters di innovazione;
• Attivazione di misure per incrementare la flessibilità e la mobilità di ricercatori e scienziati all'interno del sistema scientifico nazionale e tra scienza e industria;
• Una maggiore apertura ai flussi internazionali delle conoscenze e del personale scientifico ed un incremento della "capacità di assorbimento" dei sistemi economici nazionali;
• Miglioramento delle tecniche e dei meccanismi istituzionali per la valutazione dei programmi pubblici di intervento e dei risultati dei progetti di ricerca;
• Un più efficiente coordinamento tra amministrazioni e tra queste e le regioni per assicurare consistenza, efficacia e credibilità alla formulazione e implementazione delle politiche scientifiche di ciascun Paese.

estratto dal doc. "Science technology industry out.look"

2.2 Integrazione Europea e competizione interna

Il Consiglio Europeo di Lisbona (COM 2002/14) ha proposto tre obiettivi prioritari per accelerare la crescita ed una maggiore coesione economica e sociale all'interno dell'Unione Europea:

- avviare riforme attive del mercato del lavoro mirate a rimuovere le barriere alla mobilità all'interno delle imprese, tra i settori industriali, tra i paesi membri;

- mettere a punto una appropriata regolamentazione per accelerare l'integrazione dei mercati finanziari, la totale liberalizzazione dei servizi finanziari, l'apertura dei mercati dell'energia, il finanziamento di progetti per lo sviluppo di infrastrutture prioritarie - reti di telecomunicazioni a larga banda - per un mercato interno più dinamico e più competitivo;

- intensificare gli sforzi e gli investimenti nella ricerca scientifica e tecnologica, nell'innovazione e nella formazione con interventi di sistema che accelerino la creazione dello spazio europeo della ricerca.

Trova compimento la formulazione del "Sesto Programma Quadro di R&S per la realizzazione dello Spazio europeo della Ricerca 2002-2006", i cui obiettivi generali sono:

- rafforzare le basi scientifiche e tecnologiche dell'industria della Comunità;
- favorire lo sviluppo della sua competitività;
- promuovere le azioni di ricerca ritenute necessarie ai sensi di altri capi del Trattato istitutivo delle Comunità Europee.

Tale programma, che ammonta a 17,5 miliardi di euro, concentrerà le sue risorse su 7 aree tematiche prioritarie, più un'area addizionale di interventi su programmi ad ampio raggio, ma di minori dimensioni e troverà attuazione attraverso tre grandi strumenti operativi: le reti di centri di eccellenza, i progetti integrati, la partecipazione dell'Unione a specifici programmi di due o più stati membri. E' del tutto evidente l'importanza per il nostro paese e per il sistema scientifico nazionale di aggiornare le azioni previste dal PNR per consentire alle nostre strutture di ricerca una partecipazione qualificata al Programma Quadro. Una della condizioni di successo è senza dubbio anche la disponibilità di grandi ed accreditate infrastrutture.

La disponibilità di tali infrastrutture gestite in modo internazionalmente competitivo, costituisce un elemento di riferimento per avviare punti di dimensioni critiche in cui realizzare un forte collegamento tra formazione, ricerca e imprese.

La Commissione Europea, su invito del Consiglio, sta attivando un meccanismo di analisi delle infrastrutture esistenti e delle necessità di nuove infrastrutture, anche in vista dell'incremento dei fondi dedicati e della possibilità di attivare politiche di sinergia tra fondi di ricerca e fondi infrastrutturali regionali. Molti Paesi si stanno attrezzando per interfacciarsi con questa parte del Programma-Quadro.

Ciò suggerisce l'opportunità di avviare in Italia una ricognizione e una policy complessiva dell'esistente, delle sue potenzialità e delle opportunità di acquisizione di ulteriori risorse sul piano internazionale, anche eventualmente avviando la realizzazione, in collaborazione internazionale fin dalla fase di progetto, di nuove infrastrutture.

- L'Italia dispone di un certo numero di infrastrutture, anche di alto livello, utilizzabili sia per attività di ricerca di base che in quella applicata e industriale: è necessario disporre di una visione complessiva e di una capacità di sviluppare una politica che consenta "opzioni di scambio" con altri Paesi e ritorni maggiori sui programmi europei.

E' stata avviata l'attuazione del Quadro Comunitario di Sostegno 2000-2006 per le Regioni dell'Obiettivo 1. I sette Programmi Operativi Nazionali ed i sette Programmi Operativi Regionali promuovono interventi finalizzati al miglioramento permanente del contesto economico, sociale e ambientale del Mezzogiorno; a generare una discontinuità nei comportamenti e negli atteggiamenti degli operatori economici; a valorizzare le risorse endogene e creare nuove opportunità di investimento per operatori locali e non; a produrre e valorizzare fattori immateriali - conoscenze e competenze - e a creare e rafforzare fattori materiali - infrastrutture, centri di ricerca - per modificare le forme e gli esiti con cui le Regioni meridionali partecipano alla competizione globale.

All'interno dei programmi cofinanziati dai fondi strutturali dell'U.E. una quota significativa di risorse è devoluta al sostegno della ricerca, dello sviluppo tecnologico e dell'alta formazione, integrando i relativi interventi in un generale disegno di crescita sociale ed economica.

All'interno della Unione Europea il nostro paese deve attrezzarsi, anche attraverso organiche forme di partenariato pubblico-privato, per acquisire un adeguato posizionamento competitivo in quei settori che già rappresentano per il paese irrinunciabili punti di forza sia per garantirsi una presenza significativa nei settori emergenti ad alta intensità di conoscenza.

2.3 Le grandi tendenze scientifiche e tecnologiche

Si assiste ad una crescita impetuosa di settori produttivi per i quali l'innovazione è organicamente incardinata sulla scienza e sulla tecnologia: biotecnologie, nanotecnologie, information and communication technology (ICT).

Le industrie biotecnologiche saranno profondamente rinnovate dalla produzione e diffusione di nuove conoscenze ed impatteranno positivamente sulla salute dell'uomo sotto il profilo diagnostico, terapeutico ed alimentare. I mercati di queste industrie sono di rilevantissime dimensioni e di alta specializzazione, non aggredibili senza un retroterra di competenze scientifiche.

Le nanotecnologie e le microtecnologie prospettano nuovi orizzonti per una pluralità di applicazioni: nuovi dispositivi elettronici, nuovi mezzi diagnostici e terapeutici, nuovi materiali con proprietà strutturali e funzionali che consentono di ottimizzare la progettazione e la fabbricazione di componenti con particolare

riguardo agli aspetti di sicurezza, affidabilità, riciclabilità, sviluppo di processi rispettosi dell'ambiente, risparmio energetico.

Le nuove tecnologie ICT correlate allo sviluppo dell'"ubiquitous computing" - software ad alte prestazioni, comunicazione e commutazione totalmente ottica, reti distribuite - prospettano scenari di profondi cambiamenti delle piattaforme tecniche su cui operano le imprese, i settori economici e le infrastrutture civili e sociali.

Bioscienza, Nanoscienza ed Infoscienza opportunamente orientate dall'etica dei valori, tendono a caratterizzarsi come i motori della crescita e dello sviluppo sostenibile nei prossimi decenni.

Dalle analisi di studiosi ed analisti delle organizzazioni internazionali si evince che almeno due sono le ragioni che caratterizzano i settori industriali incardinati su Bioscienza, Nanoscienza ed Infoscienza, come motori della crescita economica:

- in quanto settori *high-tech*, il valore aggiunto e l'occupazione crescono con ritmi di almeno tre volte superiori al tasso di crescita industriale totale;

- i beni, i servizi, le conoscenze e le tecnologie offerte da questi settori *high-tech* impattano positivamente sul sistema produttivo esistente con guadagni di produttività e di capacità nell'innovazione dei prodotti, dei processi e delle organizzazioni. Questo impatto è già visibile nel modo in cui le ICT stanno profondamente modificando le imprese, i settori industriali esistenti e la loro organizzazione sul mercato globale.

Peraltro, le interdipendenze tra Bioscienza, Nanoscienza ed Infoscienza contribuiranno ad accrescere l'intensità dei cambiamenti strutturali sui sistemi economici e sociali.

2.4 Il posizionamento del Sistema Italia

⇨ I punti di forza

- un sistema produttivo altamente flessibile basato su un numero elevato di piccole e medie imprese;

- un sistema scientifico pubblico diffuso a livello nazionale che esprime punte di eccellenza riconosciute a livello mondiale e presenta una alta qualità nella media degli indicatori;

- disponibilità di capitale umano dotato di eccellenti qualità di base;

- considerevoli successi registrati in alcuni comparti a medio-alto contenuto tecnologico, come ad esempio la meccanica strumentale, la robotica, la microelettronica e alcuni segmenti dell'optoelettronica e delle tecnologie biomedicali, dove la produzione nazionale si colloca su posizioni d'avanguardia a livello europeo e mondiale;

- segnali di vitalità dalle aree dei distretti industriali, ambiti particolarmente innovativi, dove il numero dei brevetti ogni anno cresce in proporzioni assai più alte rispetto alla media nazionale;

- una nuova maggiore propensione delle imprese italiane verso più elevati investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico: attualmente circa metà (49,3%) dell'attività di ricerca viene svolta dalle imprese; l'aumento della spesa registrato nel 1998 (+2,9%) e nel 1999 (+2,7%) si consolida nelle previsioni relative al biennio 2000-2001, per il quale la variazione annua stimata è di +4,3% e +8,7%;

- una apprezzabile crescita degli investimenti in ricerca da parte di Fondazioni no-profit quali particolarmente Telethon e altre Fondazioni per il sostegno della ricerca nel settore medico.

⇨ **I punti di debolezza**

- L'Italia rappresenta in termini di popolazione il 5,26% del totale dei paesi OCSE mentre incide per il 2,4% sul volume complessivo della spesa in ricerca.

- la spesa in R&S: l'Italia è ultima nella fascia di Paesi con PIL compreso fra 20.000 e 25.000 $ / pro-capite;

- la scarsità di grandi imprese a vocazione tecnologica che rende il sistema produttivo strutturalmente non in grado di sostenere autonomamente consistenti investimenti in ricerca, con ritorni nel medio periodo;

- la ridotta dimensione di commesse militari ed i limiti dimensionali del mercato interno concorrono a limitare i flussi di investimento in R & S;

- la dimensione del mercato del lavoro per attività di R&S: l'Italia è in coda alla graduatoria dei Paesi industrializzati, seguita da Spagna, Grecia e Portogallo;

- la rigidità della legislazione sul lavoro incide negativamente sulla espansione del mercato del lavoro per attività di R & S;

- la quota degli investimenti in beni intangibili rispetto al PIL: l'Italia si posiziona verso il limite inferiore (ca. il 6%) dell'intervallo di oscillazione. Paesi come la Francia, la Danimarca, la Finlandia e la Svezia superano il 9%;

- la quota di valore aggiunto dei settori produttivi dell'alta tecnologia e in genere "*knowledge-based*" rispetto al valore aggiunto totale: l'Italia è nelle ultime posizioni, seguita da Spagna e Messico;

- debole interazione fra le tre reti nazionali di ricerca: università, EPR, imprese;

- carenza di infrastrutture nazionali specializzate sulla Ingegneria matematica e sulla Ingegneria dei materiali;

- limitato impiego di *venture capital* per *spin-off* della ricerca e di capitale di rischio per lo *start-up* di nuove imprese;

- scarsa compatibilità tra le logiche della ricerca pubblica e le esigenze delle imprese e del mercato;

- scarsa propensione negli operatori pubblici a una gestione strategica della R&S ed alla diffusione e valorizzazione dei risultati.

- squilibrio tra cultura accademica e capacità manageriale degli operatori pubblici nella conduzione di progetti di ricerca di rilevanza nazionale.

Dal quadro dei punti di forza e dei punti di debolezza sopra delineato risulta che nello scenario mondiale della globalizzazione l'Italia occupa una posizione intermedia. E' evidente che per consentire al nostro Paese di divenire attore nella competizione internazionale, occorre potenziare la politica diretta a sostenere in modo organico e attraverso strumenti coordinati tutta la catena di produzione e valorizzazione delle conoscenze, che va dalla ricerca scientifica allo sviluppo tecnologico all'innovazione.

3. INDIRIZZI E PRIORITÀ PROGRAMMATICHE

3.1 Indirizzi strategici

L'analisi dei fattori della competizione globale, la dinamica della crescita economica nei paesi industrializzati, trainata dalla valorizzazione della conoscenza come risorsa strategica, l'analisi dei punti di forza e di debolezza del Sistema Innovativo Nazionale, le opportunità offerte dai programmi dell'U.E. in materia di ricerca scientifica, concorrono a definire il nuovo approccio strategico della politica scientifica nazionale.

Il nuovo approccio strategico si caratterizza nelle indicazioni di priorità programmatiche e modalità attuative finalizzate:

- puntare sullo sviluppo e sull'emersione delle capacità innovative delle piccole e medie imprese, anche al fine di consentire una presenza attiva nelle integrazioni produttive a livello di mercato globale;

- rafforzare e valorizzare i punti di forza esistenti delle imprese nazionali sui mercati internazionali, sostenendo il potenziamento dei settori manifatturieri tradizionali con l'utilizzo di tecnologie innovative e perseguendo l'obiettivo di accelerare la transizione dalla competizione basata sui prezzi, a quella basata sui contenuti innovativi dei prodotti;

- realizzare - attraverso la concentrazione di competenze, attrezzature scientifiche e dotazioni infrastrutturali - strutture di eccellenza idonee ad attrarre investimenti italiani e stranieri in settori produttivi caratterizzati da un'alta intensità di conoscenza e da un elevato potenziale di crescita;

- stimolare – anche attraverso strumenti di finanza innovativa - la creazione e lo sviluppo di imprese basate su nuove tecnologie e sulla capacità di assimilare rapidamente nuove conoscenze;

- promovere la crescita nei ricercatori pubblici di nuova imprenditorialità in settori ad elevato contenuto tecnologico;

- riorientare la strategia scientifica e tecnologica dell'intervento pubblico a sostegno del potenziale innovativo delle Regioni del Mezzogiorno, alla costruzione di competenze e al decollo di attività imprenditoriali, basate sulla collaborazione tra il pubblico e gli operatori privati anche di altre Regioni, in settori dove la qualità del capitale umano sia determinante; promuovere una politica della domanda pubblica di beni high tech e/o servizi ad elevato contenuto tecnologico.

- rifocalizzare tempestivamente la missione e le funzioni dei Grandi Enti di Ricerca, e aggregare persone e gruppi di ricerca pubblici e privati intorno a programmi di grande rilevanza strategica;

- premiare la qualità della gestione scientifica e manageriale privilegiando le eccellenze in campo sia pubblico che privato.

- intervenire sull'ampliamento dell'offerta di lavoro nella ricerca, tanto dal versante pubblico quanto dal versante privato, attraverso un programma di sviluppo del capitale umano connesso con specifici programmi di ricerca di base ed industriale;

- incentivare le relazioni fra Scienza e impresa, con una varietà di meccanismi formali che spaziano dalla mobilità dei ricercatori dal pubblico al privato, al flusso e al co-tutoraggio di dottorati di ricerca verso le imprese, dai contratti congiunti di ricerca alla creazione di laboratori di eccellenza tecnologica pubblico-privato, agli incubatori di spin-off della ricerca;

- potenziare e valorizzare il sistema dell'alta formazione delle Università utilizzando anche risorse degli enti pubblici di ricerca e laboratori di ricerca industriali, per incrementare la qualità e la quantità del capitale umano;

- stimolare e sostenere autonomi programmi strategici delle università mirati allo sviluppo delle eccellenza. scientifica ed alla adozione di interventi innovativi nel settore della alta formazione;

In sintesi il nuovo approccio strategico mira:

- a sostenere la capacità autonoma del sistema industriale, che specializza il sistema economico nazionale, ad utilizzare la ricerca e l'innovazione come fonti di vantaggio competitivo;

- a stimolare l'attitudine del Sistema della ricerca nazionale ad assecondare il processo di modernizzazione del sistema produttivo nazionale e della sua diversificazione anche attraverso la creazione di imprese high-tech.

3.2 Le aree prioritarie

In coerenza con gli scenari prospettati come megatendenze, il nostro paese deve attrezzarsi con autonome capacità scientifiche e tecnologiche di rilievo e qualità per acquisire i vantaggi offerti dal progresso scientifico e tecnologico correlato alla Bioscienza, Nanoscienza, Infoscienza.

I vantaggi possono essere declinati in:

- opportunità di sviluppo di settori industriali *high-tech* concorrenti a diversificare, nel medio-lungo periodo, il Sistema produttivo nazionale;

- maggiore competitività delle aree produttive esistenti rivitalizzandole e rilanciandole attraverso una capillare diffusione delle tecnologie chiavi abilitanti innovazione di prodotto, di processo ed organizzative.

In questa prospettiva le priorità programmatiche fanno riferimento ad aree produttive esistenti che si caratterizzano con un maggiore:

- **impatto economico** -mercato e occupazione, attuali e in prospettiva;

- **impatto sulla spesa pubblica** - anche in termini di costi evitati, esempio tipico lo sviluppo di farmaci con effetti benefici non solo sulla qualità della vita, ma anche sulla spesa assistenziale;

- **impatto sociale** - in termini di bisogni e aspettative dei cittadini;

- **posizionamento competitivo** del sistema nazionale nelle sue componenti imprese e operatori tecnico scientifici;

- ricadute degli investimenti in ricerca e sviluppo sotto forma di prodotto, processi e servizi ad **elevata intensità tecnologica**.

Le aree di maggiore rilevanza socio-economica che emergono rispondenti all'insieme dei parametri su citati sono riportate nella seguente tabella.

INDICATORI DI PRIORITÀ PER GLI INTERVENTI IN RICERCA E SVILUPPO

(TABELLA 1)

INDICATORI / AREE	INCREMENTO OCCUPAZIONALE AD ALTA' SCOLARITA'	IMPATTO SOCIALE (bisogni)	POSIZIONE COMPETITIVA' (% EXPORT)	RICADUTE IN PRODOTTI HIGH TECH
Sistemi di produzione	++	+	+++	+++
Informatica e telecomunicazione	+++	++	++	+++
Energia	+	++	+	++
Ambiente	++	+++	+	+
Trasporti	+	++	++	++
Agroalimentare	++	++	++	++
Salute	+	+++	+	++
Beni culturali	++	++	non applicabile	+

Per assicurare a queste aree prioritarie livelli di competitività sostenibile, si dovrà intervenire, con programmi di ricerca mirati a:

- accelerare i processi di diffusione delle tecnologie abilitanti già disponibili;
- creare contesti innovativi per lo sviluppo di nuove tecnologie strategiche e multisettoriali.

La seguente tabella evidenzia l'intensità di impatto di alcune tecnologie abilitanti sulle aree considerate.

INTERAZIONE TRA ALCUNE TECNOLOGIE ABILITANTI E SVILUPPO NEI SETTORI PRIORITARI

(TABELLA 2)

Aree / Tecnologie	Sistemi di produzione	Informatica e telecomunicazioni	Energia	Ambiente	Trasporti	Agro-alimentare	Salute	Beni culturali
Biotecnologie				+		+++	+++	+
Informatica avanzata multimediale e distribuita	+	+++	+	+	+		++	+++
Microelettronica e sensoristica intelligente	+++	+++		+	+	+	+	+
Laser optoelettronica	++	+++		+	+		+	++
Tecnologie biomedicali	++						+++	
Micro e nano tecnologie	+++	+++	+	+	++		++	
Tecnologie dei materiali strutturali e funzionali	+++		++		+++	+	++	+++
Processi separativi tecnologie chimiche, elettrochimica			+++	++		+	+	
Fluidodinamica e tecnologia della combustione			+++	+++	+++			
Elettronica, sistemi di attuazione e controllo e reti	++	+	++	+	+++		+	
Robotica e sistemi avanzati di progettazione	+++	+	+	+	++	+	+	+

L'articolazione degli interventi a sostegno della ricerca si svilupperà pertanto lungo direttrici strategiche - Assi - strettamente integrate.

3.3 Gli assi strategici

Al fine di assicurare una equilibrata evoluzione di tutte le componenti della ricerca convergenti a generare innovazione sono stati individuati quattro assi strategici.

Asse 1. Avanzamento delle frontiere della conoscenza.

Asse 2. Sostegno della ricerca orientata allo sviluppo di tecnologie chiave abilitanti a carattere multisettoriale.

Asse 3. Potenziamento delle attività di ricerca industriale, e relativo sviluppo tecnologico, finalizzato ad aumentare la capacità delle imprese a trasformare conoscenze e tecnologie in prodotti, processi, servizi a maggior valore aggiunto.

Asse 4. Promozione della capacità d'innovazione nei processi e nei prodotti delle

piccole e medie imprese e creazione di aggregazioni sistemiche a livello territoriale. I quattro assi saranno integrati da specifiche azioni per il potenziamento e lo sviluppo di grandi infrastrutture di ricerca di valenza ed interesse internazionale.

3.3.1 Asse 1: Avanzamento delle frontiere della conoscenza

La valenza strategica

L'organico sviluppo delle eccellenze scientifiche, delle competenze tecnologiche e delle capacità innovative dipende dalle attitudini delle istituzioni di governo, delle imprese e degli attori del sistema pubblico della ricerca - Università ed Enti pubblici di ricerca - a riconoscere l'interdipendenza tra ricerca di base e ricerca applicata. La produzione di un nuovo prodotto, sia esso un microchip o un vaccino richiede la comprensione dei principi scientifici sottostanti. L'industria biotecnologica e le scoperte in campo medico, oggi visibili, sono il risultato di attività di ricerca di base realizzati oltre trenta anni fa da singoli e/o di gruppi di ricercatori incuriositi di conoscere la natura del materiale genetico. I sistemi crittografici, con i quali si tutela oggi la sicurezza informatica nelle transazioni su Internet, sono il risultato di concetti ed algoritmi matematici e di avanzamenti scientifici in discipline proprie della Scienza dei computers. La ricerca nella fisica nucleare e lo sviluppo di tecniche per elaborazioni di dati negli esperimenti della fisica delle particelle elementari hanno generato ritorni imprevedibili in altri settori e nelle tecnologie Internet.

Importanti scoperte spesso sono generate da percorsi imprevisti. Il percorso scientifico in un settore disciplinare è spesso alimentato dall'avanzamento di conoscenza in ambiti disciplinari apparentemente sconnessi.

La ricerca di base senza vincolo di priorità assicura il flusso di nuove idee, sulle quali costruire nuove competenze tecnologiche e capacità innovative. Essa assicura anche la crescita e il rinnovo delle capacità formative delle Università.

Gli investimenti nella ricerca di base sono perciò espressione della volontà dei governi di investire per l'avanzamento delle frontiere della conoscenza, con ritorni dilazionati ed anche imprevedibili, ma certa e prevedibile dal punto di vista della formazione di personale altamente qualificato e dello sviluppo di nuovi approcci metodologici..

Per questi motivi tutti i paesi industrializzati sono ritornati ad investire significativamente nella ricerca di base dopo alcuni anni di declino finanziario.

Il nostro paese ha consolidato e sta consolidando posizioni di eccellenza scientifica nella ricerca fondamentale che spaziano dalla fisica delle alte energie all'astrofisica, dalla fisica della materia alla biotecnologia, dalla matematica alla optoelettronica.

Gli indirizzi programmatici

- L'impegno a finanziare la ricerca di base costituisce imperativo socio-economico di lungo periodo. Disporre di una buona ricerca di base si traduce in

una capacità di rispondere all'ansia di conoscere e di misurarsi con la natura e la storia che i paesi avanzati alimentano per l'innalzamento del livello culturale e civile dei cittadini; ma essa risulta anche il fattore determinante per sviluppare le capacità formative che precostituiscono la forza tecnologica di un paese;

- il finanziamento sosterrà la ricerca di base nei diversi campi del sapere, consolidando i settori di eccellenza, incentivando l'emergere di qualità scientifica in settori attualmente sottodimensionati, tra i quali si segnalano quelli inerenti le scienze umanistiche e le scienze sociali, che diventano sempre più importanti per contribuire a sviluppare tecnologie socialmente, oltre che economicamente ed eticamente, accettabili, premiando l'impegno delle strutture universitarie e degli Enti pubblici di ricerca a cooperare su scala internazionale.

L'impatto atteso

- una migliore qualificazione scientifica del sistema universitario nazionale con ritorni sulla qualità dell'Alta Formazione;

- un più diffuso processo di Internazionalizzazione del sistema universitario nazionale e delle istituzioni scientifiche nazionali.

3.3.2 Asse 2: Sostegno della ricerca orientata allo sviluppo di tecnologie chiave abilitanti a carattere multisettoriale

La valenza strategica

Lo sviluppo di tecnologie-chiavi abilitanti a carattere multisettoriale è strettamente connesso al progresso scientifico della Bioscienza, della Nanoscienza e della Infoscienza.

Lo scenario delle nuove opportunità tecnologiche fa intravedere nel medio-lungo periodo una profonda trasformazione delle industrie nazionali destinatarie delle innovazioni - automotive, aeronautiche, aerospazio, meccanica, alimentare - e l'avvio di una nuova imprenditorialità basata sulla conoscenza e sulle tecnologie.

Lo sfruttamento di queste opportunità tecnologiche, nel medio-lungo periodo, richiede rilevanti investimenti pubblici in programmi di ricerca "mission oriented". Gli alti costi di investimento per queste ricerche ed il differimento nel lungo periodo della loro redditività, impegnano l'intervento pubblico ad operare come leva di trascinamento e di incubazione delle nuove opportunità tecnologiche, nonché come leva di attrazione di attori del mercato.

Gli indirizzi programmatici

- La rilevanza strategica dell'asse suggerisce un forte sostegno pubblico a programmi di ricerca "mission oriented", capaci di ampliare la base di conoscenza e di sviluppare nuove tecnologie emergenti quali:
    - biotecnologie e post-genomica;

- nanotecnologie, materiali intelligenti e nuovi processi;
- ICT;
- tecnologie aerospaziali;

e di garantire un rilevante contributo alla soluzione dei problemi posti dallo sviluppo sostenibile, dal cambiamento globale, dall'invecchiamento della popolazione, dalla sicurezza degli alimenti e dai rischi per la salute. Risulta opportuno che lo sviluppo di tali programmi venga correlato anche con studi ed azioni atte ad aumentare l'accettabilità etica e sociale delle nuove tecnologie.

- Al fine di assicurare le ricadute sul mercato degli investimenti pubblici, i programmi di ricerca "mission oriented" saranno articolati in progetti nei quali siano visibili le fasi di passaggio dall'invenzione al mercato e le convergenze di natura tecnologica ed imprenditoriale. Saranno pertanto incentivate le integrazioni tra il sistema pubblico della ricerca - Università, altre istituzioni scientifiche, Enti Pubblici di Ricerca - e il sistema delle imprese.

- Nella prospettiva che l'investimento pubblico assuma il ruolo di stimolatore degli investimenti privati in ricerca e di leva di accelerazione dei processi di crescita e sviluppo di nuove attività economiche su prodotti e servizi ad alta intensità di conoscenza, e quindi ad alto valore aggiunto, gli interventi incentiveranno:
  - le concentrazioni multidisciplinari di competenze;
  - l'attrazione dei giovani verso la formazione scientifica e il loro reclutamento nel lavoro di ricerca attraverso l'organico inserimento nei progetti con una varietà di forme flessibili e competitive - dottorati, assegni e/o contratti di ricerca da correlarsi con una programmata opportunità di successiva carriera professionale dentro e fuori dalla ricerca;
  - la mobilità di personale della ricerca pubblica verso il settore privato;
  - lo sviluppo di laboratori congiunti pubblico e privato, e di poli di ricerca tecnologica di valenza internazionale;
  - la integrazione del Sistema Scientifico Nazionale nello spazio europeo delle reti di centri di eccellenza;
  - azioni di accompagnamento e monitoraggio per agevolare lo sviluppo di capacità di investimento e di commercializzazione accelerata di nuove tecnologie *-spin-off vs venture capital*;
  - la realizzazione di programmi mission-oriented prevederà l'attivazione di azioni mirate a produrre consapevolezza e comprensione nel tessuto sociale sul ruolo della ricerca per la soluzione di problemi connessi alla tutela della salute e dell'ambiente, alla sicurezza e qualità degli alimenti, ad una migliore comprensione delle cause del cambiamento climatico, ad una maggiore capacità di salvaguardia del territorio e dell'ambiente, ad un più efficiente ed efficace controllo della sicurezza sociale.

L'impatto atteso

- La natura e la finalità dei programmi "*mission-oriented*" prospettano un impatto, nel medio-lungo termine, misurabile in termini di:
    - maggiore capacità del nostro sistema di ricerca, alimentato dalla cooperazione pubblico-privato a produrre risultati commerciabili;
    - arricchimento del sistema produttivo attraverso la crescita di nuove attività economiche ad alto contenuto di conoscenza e tecnologie; ciò dovrà tradursi in un incremento della quota di valore aggiunto dei settori *high-tech* - es: biomedicale, biotecnologico, industria dei farmaci innovativi del risparmio energetico, micromeccanica, microrobotica, o software con funzioni di utenza finale e sulle comunicazioni mobili - sul valore aggiunto industriale totale;
    - ringiovanimento e riqualificazione del personale di ricerca con incremento di competenze tecnologiche e di capacità nella valorizzazione commerciale dei risultati della ricerca;
    - miglioramento del saldo nella mobilità, su scala internazionale, di ricercatori eccellenti;
    - sviluppo e consolidamento di poli di eccellenza pubblico-privato organicamente incardinati su settori high-tech.

*3.3.3 Asse 3: **Potenziamento delle attività di ricerca industriale, e relativo sviluppo tecnologico, finalizzate ad aumentare la capacità delle imprese a trasformare conoscenze e tecnologie in prodotti e processi a maggiore valore aggiunto***

La valenza strategica

L'industria manifatturiera rappresenta per l'Europa e per tutti i paesi industrializzati la maggior fonte di ricchezza, lavoro e qualità della vita. Il manifatturiero "allargato" comprende i servizi a valore aggiunto legati al ciclo di vita dei prodotti, dei processi, dell'organizzazione e della logistica - progettazione, distribuzione, uso/manutenzione, dismissione e riciclo - che, in continua crescita, offrono nuove opportunità imprenditoriali e nuovi posti di lavoro.

Il manifatturiero "allargato" , se competitivo, garantisce inoltre l'export necessario ad una economia forte, posti di lavoro ad alta, media e bassa qualificazione. I settori "*knowledge intensive*" subiscono difficilmente la delocalizzazione nei paesi a basso costo del lavoro.

La globalizzazione in atto ed il ritmo accelerato dell'innovazione tecnologica stanno modificando i fattori che determinano la competitività dei prodotti, dei processi, delle imprese, e comportano, da un lato la immissione crescente di risorse intangibili nelle filiere dei settori tradizionali, e dall'altro lato lo spostamento delle specializzazioni manifatturiere nei paesi avanzati verso settori ad alto contenuto di tecnologia.

Da un recente banchmarking dell'OCSE (1999), si evidenzia che i settori nei quali è specializzato il nostro sistema industriale hanno una intensità tecnologica - spesa in

R&S rispetto al valore aggiunto di settore - da due a quasi quattro volte inferiore alla media europea. La struttura dimensionale delle imprese incide notevolmente su questa "asimmetria", che rischia di limitare la competitività delle produzioni nazionali sempre più legate ai contenuti innovativi dei prodotti e dei processi.

Negli ultimi anni si registra uno spontaneo e crescente impegno delle imprese nazionali ad investire in ricerca ed innovazione, documentato dalla crescente domanda di accesso agli strumenti di agevolazione finanziaria e fiscale a supporto della ricerca industriale.

La valenza strategica dell'asse 3 trae perciò origine dalla pressante esigenza di assicurare competitività sostenibile per le imprese nazionali che si misurano con le sfide della globalizzazione.

La sostenibilità sarà assecondata da politiche per la ricerca industriale appropriate alle dinamiche del mercato ed articolate per obiettivi.

Gli indirizzi programmatici

L'azione di governo si svilupperà secondo tre direttrici distinte e complementari:

- assecondare la spontanea crescita tecnologica e capacità innovative del sistema industriale nazionale, attraverso gli strumenti di agevolazione finanziaria e fiscale compatibili con le politiche ed i vincoli comunitari, assicurando l'indipendenza di tale sostegno da qualsivoglia specificità settoriale, ciò al fine di favorire la massima diffusione delle pratiche innovative in tutto il sistema industriale;

- rilanciare gli strumenti della programmazione negoziata, previsti nella normativa vigente, per favorire lo sviluppo di leadership tecnologica nei settori strategici del sistema industriale nazionale, quali ad esempio i beni strumentali - macchine e sistemi avanzati di produzione nei vari settori manifatturieri -, il sistema dei trasporti comprensivo dell'aerospaziale, la filiera integrata agro-alimentare, l'industria del restauro e della conservazione dei beni culturali e della tutela ambientale. I programmi tematici, riferibili ai suddetti settori industriali, sosterranno la spinta autonoma delle imprese ad evolvere verso frontiere tecnologiche caratterizzanti l'impresa del futuro. In tale prospettiva saranno incentivati progetti congiunti pubblico-privato e modalità organizzative che assicurino:
  - la continuità, la focalizzazione e l'efficienza della catena del valore, dai risultati scientifici all'innovazione con riferimento a prodotti, processi, imprese;
  - massa critica di scienziati e tecnologie di alto profilo;
  - mantenimento di un elevato *turn-over* di risorse umane ad elevata qualificazione;
  - presenze ad alto livello di visibilità internazionale attraverso cooperazioni scientifiche ed industriali.

- Concertare con i governi regionali interventi programmatici mirati a proiettare, verso obiettivi di competitività a livello globale, le molteplici specializzazioni

territoriali dei sistemi di PMI - distretti industriali, sistemi produttivi locali -; tali interventi dovranno assicurare lo sviluppo di reti innovative che integrino i poli di eccellenza scientifica e tecnologica pubblici con i sistemi di produzione specializzati.

L'impatto atteso

- incremento significativo dell'intensità tecnologica dei settori di specializzazione del sistema industriale nazionale; miglioramento qualitativo delle loro produzioni ed ampliamento del loro portafoglio prodotti con un balzo in avanti della loro capacità innovativa complessiva;

- nascita, nelle aree forti del paese, di laboratori e/o centri tecnologici di avanguardia espressione di una accresciuta collaborazione pubblico-privato;

- crescita del mercato d'offerta di servizi innovativi per le produzioni del sistema industriale nazionale -comprensivo del *venture capital*;

- aumento di occupazione qualificata per effetto della terziarizzazione avanzata del sistema industriale nazionale e dell'incremento della sua intensità tecnologica - maggiore spesa in R&S rispetto al valore aggiunto dei settori-;

- una maggiore propensione delle piccole e medie imprese, soprattutto quelle afferenti ai distretti industriali, a cooperare con il sistema scientifico pubblico locale e nazionale, per compensare i vincoli di natura tecnica, economica e finanziaria rivenienti dai loro livelli dimensionali.

3.3.4 Asse 4: Promozione della capacità d'innovazione nei processi e nei prodotti delle piccole e medie imprese e creazione di aggregazioni sistemiche a livello territoriale

La valenza strategica

Il Piano Nazionale della Ricerca assicurerà nelle sue fasi elaborative ed attuative il coinvolgimento delle Regioni per tener conto delle peculiari esigenze di innovazione di ciascuna area; per potenziare il rapporto fra ricerca pubblica ed industria; per rafforzare l'innovazione nel settore delle PMI. A tal fine, saranno sviluppate azioni di concertazione che potranno tradursi in specifici accordi di programma mirati a realizzare sinergie nei programmi e complementarietà finanziarie.

L'impatto atteso

L'impatto atteso è misurabile in termini di

- maggiore consapevolezza dei Governi locali sulla centralità della ricerca sullo sviluppo competitivo sostenibile;

- sviluppo e realizzazione di reti di innovazioni diffuse su tutto il territorio nazionale

- incremento del tasso di valorizzazione dei risultati della ricerca con finalità economiche e sociali.

4. LE AZIONI DI POTENZIAMENTO DEL SISTEMA DI RICERCA NAZIONALE

4.1 Il riposizionamento degli attori

4.1.1 Le Università

Il sistema universitario in Italia è cresciuto notevolmente, tanto da registrare una presenza capillare su tutto il territorio nazionale: 77 atenei e oltre 1500 corsi di laurea triennali esprimono un'offerta formativa estremamente articolata dal punto di vista scientifico e disciplinare.

In coerenza con la crescita dell'offerta è aumentata la domanda di formazione superiore. In Italia la popolazione universitaria è cresciuta a ritmo sostenuto a partire dagli anni sessanta, sia in termini assoluti, dai 217 mila iscritti nell'anno accademico 1960-'61 agli oltre 1.7 milioni nel 1998-'99, sia in rapporto alla popolazione complessiva, da 0.4 a 3.0%. Con tutto ciò i ritardi del nostro paese sono ancora cospicui: in Italia la quota di persone con titolo di istruzione terziaria - laurea, dottorato, ecc. - non superava nel 1999 il 9% della popolazione fra i 25 e i 64 anni, contro il 35% degli USA, il 23% della Germania, il 21% della Francia e il 25% del regno Unito.

Tale ritardo non tanto deriva da una scarsa propensione dei giovani a intraprendere gli studi universitari. Infatti, il tasso di immatricolazione degli studenti è sostanzialmente allineato con la media dei Paesi OCSE. Esso, piuttosto, è da addebitare all'elevato tasso di abbandono degli studi: nel 1996 oltre il 60% degli iscritti aveva abbandonato l'università senza aver conseguito alcun titolo di studio. Negli altri Paesi lo stesso fenomeno assume tutt'altra consistenza: Germania 28%; USA 37%; Francia 45%; Regno Unito 19%. Accanto al fenomeno dei *drop-out* vi è poi quello del ritardo nel conseguimento della laurea: soltanto il 9% dei laureati ottiene il titolo entro la durata legale del corso di studi, mentre oltre il 60% degli studenti si laurea con tre o più anni di ritardo.

I problemi che il sistema universitario avverte sul piano della formazione superiore sono speculari rispetto ai problemi relativi al lavoro scientifico svolto all'interno. Negli atenei, infatti, che aggregano la quota più elevata di ricercatori sul totale nazionale (45.7%), attività didattica e attività scientifica costituiscono un binomio inscindibile. Nel confronto internazionale, il sistema universitario italiano appare debole sia per la capacità di dotarsi di capitale umano giovane e preparato, sia per l'efficacia con cui attira personale scientifico esterno, sia infine per l'entità e le modalità di allocazione e acquisizione delle risorse per la ricerca. Tale congerie di problemi esprime un vizio di fondo dell'accademia: un eccesso di autoreferenzialità che impedisce un'apertura ai problemi della società e un raccordo sistematico, e non frammentario, con il modo della produzione.

Le linee di intervento del PNR, volte a promuovere una maggiore capacità a fare ricerca e l'eccellenza nel sistema universitario, sono:

- aumento degli investimenti per i PRIN - Programmi di Ricerca di Interesse Nazionale;
- accesso dei docenti e ricercatori a tutti i bandi pubblici per progetti di ricerca;
- mobilità internazionale dei ricercatori;
- incremento negli assegni e nel numero delle borse per dottorati e post-dottorati finanziati all'interno di progetti di ricerca di rilievo nazionale ed internazionale;
- finalizzazione dei corsi di dottorato non più solo alla carriera accademica ma anche per la formazione di personale altamente specializzato per l'industria, l'agricoltura, i servizi avanzati;
- accreditamento dei corsi di dottorato, nuove norme per favorire la partecipazione e il finanziamento dell'industria;
- incentivi alla costituzione di uffici per il trasferimento tecnologico e alla collaborazione con le imprese;
- attivazione di meccanismi finanziari premianti le sedi universitarie che raggiungano risultati eccellenti nell'attività di ricerca fondamentale, applicata, industriale - in partnership con le imprese - e nel trasferimento tecnologico;
- collegamento dei suddetti meccanismi premianti a parametri di valutazione che misurino l'output scientifico, secondo gli opportuni modelli scientometrici, l'output tecnologico, numero di brevetti e loro valore economico, il numero ed ammontare di contratti con imprese, il numero ed il valore economico di imprese di *spin-off*, *start-up*, il numero di dottori di ricerca.

4.1.2 Gli Enti Pubblici di Ricerca

Con il PNR va precisato il ruolo che gli Enti Pubblici di Ricerca devono svolgere nel Sistema Innovativo nazionale. La ridefinizione della loro missione ed il conseguente riposizionamento, avviati con decreto legislativo di riordino dai precedenti Governi, non sono stati supportati da adeguati atti di indirizzo, sicché l'autonomia degli Enti si è espressa su scelte di carattere politico-strategico che hanno in alcuni casi travalicato il principio dell'autonomia scientifica. Ciascun Ente, di conseguenza, si è trovato immesso in logiche autoreferenziali ed ha teso a conservare l'insieme di funzioni ed attività ereditate dal passato.

Non sorprende, quindi, che non sia stato possibile per alcuni Enti attrarre l'interesse delle imprese, sia grandi che piccole, per lo sviluppo di attività comuni finalizzate

allo sfruttamento produttivo delle conoscenze. Anche le loro interazioni con le Università, venuta a mancare una chiara ridefinizione dei rispettivi compiti, rappresenta un'area che richiede scelte incisive. Le relazioni "opportunistiche" di sovrapposizione e dipendenza, che hanno caratterizzato il passato, non sono state sostituite da sistematici ed organici rapporti di cooperazione.

I nuovi indirizzi sono tesi ad utilizzare il patrimonio di conoscenze e di esperienze detenuto dagli Enti di Ricerca per soddisfare le esigenze di sviluppo del sistema socio-economico. In particolare la missione degli Enti deve essere focalizzata su obiettivi di medio-lungo periodo e di dimensione e complessità tali da richiedere una forte concentrazione di risorse. Dovrà, nello stesso tempo, assicurarsi un equilibrio tra l'obiettivo di generare ricadute nel sistema economico, attraverso una maggiore capacità di interagire con il mondo produttivo, e quello di assicurare spazi adeguati per la irrinunciabile attività di ricerca libera.

Gli indirizzi relativi all'assetto e ai ruoli degli Enti sono:

- l'individuazione, in una logica di sistema, di uno specifico ruolo per l'insieme e per ciascuno degli Enti di Ricerca; si deve tendere al superamento dell'attuale presenza di enti autonomi non ben differenziati né per ruolo, né per temi programmatici, dai più grandi a quelli di minore dimensione;

- ricercare e conseguire aggregazioni che raggiungano massa critica in ambiti strategici per il Paese con una particolare attenzione alle problematiche della metrologia e degli standards tecnici al fine di porre le basi per la realizzazione di un sistema qualità-Italia.

- l'orientamento dell'attività degli Enti su grandi temi di ricerca strategica, mirata a prospettive di presenza significativa nei segmenti di mercato *high-tech*, i cui *outputs* possano contribuire a costruire, nel medio-lungo termine, le rinnovate basi per la competitività del Paese;

- la costituzione di un polo organizzato che dia visibilità e aggregazione alle discipline economiche, storiche, giuridiche ed umanistiche;

- la realizzazione di collegamenti strutturali forti tra singoli laboratori e centri, che già di fatto collaborano su filoni di comune interesse, ma riconducibili oggi a Enti diversi per flussi decisionali e, in particolare, per l'acquisizione delle risorse;

- l'individuazione delle fattispecie che richiedono l'assolvimento da parte degli Enti delle attività di agenzia e l'espansione dell'attività di esecuzione delle ricerche; incremento, invece, all'interno degli Enti stessi, delle capacità di monitoraggio e valutazione della ricerca, nonché di analisi dei relativi risultati, allo scopo di dar luogo ad una gestione consapevole del proprio portafoglio programmi;

- la ristrutturazione del CNR, nel senso di accentuare il processo in corso di riduzione del numero degli organi di ricerca, per disporre Istituti dotati di dimensioni adeguate, a presidio di ben definiti settori interdisciplinari di intervento;

- la ristrutturazione dell'ENEA, nel senso di una più efficace caratterizzazione dei compiti dell'Ente e una chiara identificazione dei compiti di ricerca e di supporto alle pubbliche amministrazioni;

- analisi della capacità di ciascun Ente di rispondere, con gli strumenti propri dell'autonomia organizzativa e scientifica, alla missione assegnata e valutazione, soprattutto "a posteriori", del grado di conseguimento degli specifici obiettivi e del loro "ritorno" ad effettivo beneficio delle esigenze sociali che attraverso essi si intendono soddisfare.

Gli indirizzi relativi alle modalità e all'entità dei finanziamenti sono:

- il superamento delle prassi attuale, basata quasi esclusivamente sulla dotazione annuale, integrando la dotazione destinata alla copertura delle spese di funzionamento col finanziamento di specifici progetti di ricerca determinati sia attraverso scelte programmatiche a medio termine - mediante accordi di programma e convenzioni tra Enti e MIUR, sulla falsariga di quanto sta avvenendo per i grandi enti internazionali, quali ad esempio il CNRS francese-, sia attraverso l'accesso a canali di natura competitiva;

- il rafforzamento della gestione manageriale delle attività di ricerca negli Enti Pubblici di Ricerca;

- l'attivazione di meccanismi premianti la capacità degli Enti di moltiplicare le risorse ricevute dal sistema pubblico attraverso la partecipazione finanziaria di altri partners;

- l'identificazione di specifici mezzi e procedure di finanziamento per le attività di servizio richieste agli Enti dalle pubbliche amministrazioni, in modo da evitare che queste si realizzino parallelamente e non a discapito dell'attività di ricerca

- una attenta considerazione e sostegno delle attività dei consorzi interuniversitari e dei consorzi pubblico-privato per lo sviluppo di azioni in settori prioritari.

4.1.3 Le imprese

Le imprese svolgono un ruolo essenziale nello sviluppo scientifico e tecnologico di un paese. I processi di modernizzazione, imposti dal confronto sul mercato globale, richiedono un sistema imprenditoriale che incorpori competenze tecnologiche e attitudini ad elaborare e sviluppare innovazione.

Di fatto il carattere destrutturato del nostro sistema industriale - la dimensione media delle imprese manifatturiere è inferiore ai 9 addetti -; la prevalente specializzazione nei settori tradizionali; il predominante riferimento ad un mercato locale, che spesso è privo di stimoli innovativi, e la scarsa dotazione di risorse tecniche e finanziarie comportano che le attività di ricerca formalizzata interessino soltanto un esiguo numero di aziende - le imprese con meno di 50 addetti svolgono solo il 3.2% del totale della ricerca industriale. Si tratta di peculiarità strutturali,

produttive e organizzative che si riverberano sugli orientamenti strategici delle imprese.

I comportamenti prevalenti sono riconducibili a:

- un'innovazione che rifluisce nella routine produttiva, nella rivisitazione costante del prodotto e del processo attraverso cui si estrinseca la tradizionale attenzione al manufatto di una classe imprenditoriale per lo più di origine artigiana;

- un'innovazione che si sostanzia nell'acquisto di beni strumentali. La relativa acquisizione, però, per divenire effettiva leva competitiva e fattore di innovazione, deve modellarsi alle peculiarità del contesto socio-tecnico che la incorpora e, a sua volta, deve indurre adeguamenti nelle procedure, nelle tecniche e nell'organizzazione delle imprese.

Le azioni che, a questo fine, vanno promosse sono:

- diffusione della cultura dell'innovazione ed erogazione di servizi di informazione, consulenza e assistenza a favore delle imprese, incentivando la costituzione di uffici di collegamento con l'industria, sul modello degli "Industrial Liaison Offices" delle Università Tecnologiche e delle Agenzie Federali statunitensi, negli Atenei e negli Enti Pubblici di Ricerca;

- concessione alle Università e agli Enti Pubblici di Ricerca di appositi finanziamenti proporzionati all'entità delle collaborazioni avviate con l'industria e alla qualità dei relativi risultati;

- concessione di vantaggi fiscali alle aziende che si rivolgano per le loro esigenze di ricerca alle Università, agli Enti pubblici di ricerca e ai centri di ricerca privati qualificati, ad esempio tramite estensione della Tremonti alle commesse di ricerca a terzi qualificati;

- incremento nelle agevolazioni alle assunzioni dei dottori in ricerca nelle imprese;

- aumento delle incentivazioni al passaggio, temporaneo e definitivo, di ricercatori dalle Università alle imprese;

- finanziamento di iniziative congiunte tra Stato, Regioni, Province, Comuni, Imprese industriali, finalizzate al sostegno di *start up* e *spin off* di nuove imprese nei settori ad alta tecnologia.

4.2 Le azioni orizzontali

4.2.1 Le iniziative di collaborazione internazionale

La partecipazione ad organismi multilaterali

Per la loro complessità, per la durata dell'arco temporale di impegno per la dimensione dei costi coinvolti, alcuni filoni di attività della ricerca scientifica sono realisticamente perseguibili solo su scala internazionale, in una dimensione che va aldilà dell'Unione Europea. Per programmare e gestire iniziative di questo tipo sono attivi da tempo organismi multilaterali quali: il CERN per la fisica delle particelle elementari; l'ESA (*European Space Agency*) per le attività spaziali l'EMBO (*European Molecular Biology Organization*) e l'EMBL (*European Molecular Biology Laboratory*) per la biologia molecolare; l'ESO, (*European Southern Observatory*) per l'astrofisica.

Le Linee Guida confermano la centralità della partecipazione italiana alle attività di questi organismi, ai quali l'Italia contribuisce con successo, sia nella programmazione delle attività, sia nell'uso delle grandi attrezzature che costituiscono la motivazione prevalente alla loro esistenza. E' necessario però espandere ulteriormente il grado di integrazione tra il sistema dell'innovazione nazionale nel suo complesso e le competenze - incluse le capacità tecnologiche - disponibili per effetto della presenza dei nostri ricercatori e delle nostre istituzioni di ricerca in questi organismi, superando una settorializzazione specialistica che non valorizza appieno le potenzialità di una fertilizzazione incrociata. In altre parole, anche la presenza italiana nelle grandi iniziative di ricerca internazionale deve essere vista come una componente del nostro sistema per l'innovazione. Rientra in questa visione la promozione della presenza di imprese italiane in occasioni di fornitura di beni e servizi ad alta tecnologia commissionate o comunque generate da questi organismi, né va sottovaluta l'occasione di formazione ad alto livello costituta dalla presenza, anche temporanea, di giovani presso queste strutture, anche sotto forma di stages.

Nella definizione del Programma Nazionale della Ricerca dovranno essere individuate concrete proposte italiane per orientare un processo evolutivo in atto nella dinamica delle relazioni tra questi organismi e l'Unione Europea anche per effetto dei crescenti ruoli che questa va assumendo in comparti un tempo di esclusiva competenza degli organismi settoriali. Ad esempio nel caso delle applicazioni delle tecnologie spaziali alle telecomunicazioni, o ai servizi di radionavigazione e di localizzazione, come nel progetto Galileo-GNSS i ruoli della Commissione UE, dell'ESA e dei singoli stati sono in rapida evoluzione e l'Italia dovrà cogliere le opportunità che ne derivano per il sistema ricerca e per le imprese nazionali.

Tra le cosiddette "grandi sfide" che richiedono inequivocabilmente un coordinamento e una struttura a livello internazionale è da includere ad esempio la ricerca sulla fusione nucleare nella quale l'Italia occupa una posizione di rilievo attraverso programmi dell'ENEA del CNR e una consistente partecipazione di imprese, nonché la ricerca sull'AIDS che vede direttamente impegnati il Ministero della Salute e l'I.S.S. L'integrazione degli apporti dei diversi paesi è operativa a livello UE. Anche se i tempi sono maturi per scelte strategiche più definite e realistiche, va però perseguito un ulteriore livello di integrazione, rivitalizzando su nuove prospettive le ipotesi di collaborazione tra UE, USA, Giappone e Canada da tempo allo studio, ma da qualche tempo affette da crescente incertezza e scetticismo.

Un'ulteriore grande sfida per la quale è possibile un migliore livello di integrazione a livello multilaterale è la ricerca sui cambiamenti climatici globali. L'Italia, in concomitanza con un incremento del proprio impegno su queste tematiche, potrebbe essere tra i promotori di una o più iniziative che superino l'attuale debolezza delle connessioni tra unità scientifiche dei diversi paesi, debolezza non tanto scientifica quanto istituzionale e di visibilità stabile. Un esempio di successo che potrebbe essere preso a modello è il Trattato Internazionale Antartico, sede di coordinamento di attività di ricerca condotte da più paesi tra i quali l'Italia che ha acquisito una posizione di indiscussa leadership.

I rapporti bilaterali

In una molteplicità di settori tecnologici, risultati positivi sono stati ottenuti anche da rapporti di collaborazione internazionale di tipo bilaterale: uno strumento da rafforzare per dare contenuto reale e finalizzazione precisa a protocolli d'intesa numerosi e ampi, ma spesso poco ricchi di contenuti effettivi.

Si impongono un ricognizione e una riprogrammazione che portino a individuare obiettivi risorse scadenze e responsabilità di collegamento, anche avvalendosi allo scopo dell'apporto delle strutture di singoli enti di ricerca sotto la guida del MIUR.

Tra gli interlocutori prioritari, ci sono certamente in una logica di complementarietà i paesi dell'Unione Europea. Un rapporto già positivo è quello con la Francia per esempio attraverso l'Università Italo Francese, ma anche per il settore spaziale dove sono operanti consultazioni e iniziative coordinate sia sotto forma di iniziative a "geometria variabile" entro le strutture multilaterali, sia indipendentemente. I nostri partner dell'UE sono tra loro collegati con canali stabili; l'Italia ha tutti i numeri necessari per divenire motore e non semplice destinatario di politiche concertate.

Nella attuale fase di allargamento dell'UE riveste particolare interesse per l'Italia il rafforzamento di rapporti privilegiati sul piano tecnico scientifico con alcuni paesi che hanno maggiori potenziali sinergie con il nostro sistema scientifico e produttivo: un esempio è il bacino contiguo al nostro Nord Est. Un interessante punto di partenza possono essere i risultati ottenuti dall'Italia nell'iniziativa di ricerca tecnologica EUREKA che ha già aperto significativi canali suscettibili di ben più ampi risultati sul piano industriale e produttivo. Il recente ingresso di Israele in EUREKA ne rafforza i contenuti tecnologici. Analoghe considerazioni, ma per tematiche più di ricerca di base che di sviluppo industriale, valgono per il programma COST anch'esso aperto a tutti i paesi del continente europeo.

Nelle tematiche scientifico-tecnologiche un rapporto privilegiato va stabilito con gli USA che per entità, ampiezza e qualità dei risultati costituiscono un riferimento di assoluta eccellenza. Negli ultimi anni si sono venute attenuando sia la frequenza sia la consistenza delle collaborazioni Italia USA, in parte anche in connessione con il riassetto del sistema delle imprese high-tech nazionali.

Grandi opportunità enormi si pongono per l'energia, l'ambiente, l'informatica, le telecomunicazioni, lo spazio e altri settori ancora. Occorre ora ristabilire un livello di rapporto organico più adeguato alle potenzialità del nostro paese, in una

triangolazione sistema pubblico mondo della ricerca e imprese, con quella concretezza e quel pragmatismo che caratterizzano positivamente il mondo USA e superando, in particolare in alcuni campi della ricerca di base uno spirito di competizione che, se portato agli estremi, finisce per essere penalizzante. Non mancano in linea teorica strumenti per sostenere la collaborazione bilaterale con gli USA, ma non sono né noti né promossi: non per caso è la legge 22/87 (ora 297/99), che estende ai progetti internazionali, inclusi ovviamente quelli con gli USA, le provvidenze per i programmi di ricerca industriale nazionale, sia nota tra le imprese come legge EUREKA a testimoniare la lettura riduttiva di questo strumento il cui uso va sviluppato e le cui risorse vanno adeguate.

Tra le altre occasioni da valorizzare sono l'apertura di rapporti e l'azione di sensibilizzazione derivanti dalla presenza italiana in Giappone attraverso un ciclo di iniziative curate dal nostro Ministero degli Affari Esteri durate un intero anno, ciclo che sta per concludersi con grande successo e che ha compreso due iniziative dedicate alla scienza e alla tecnologia italiane sotto l'egida del MIUR la prima e dell'ICE la seconda.

Essenziale per lo sviluppo dei rapporti di collaborazione internazionale è il ruolo esercitato dal Ministero degli Affari Esteri, particolarmente attraverso la rete degli addetti scientifici italiani in altri paesi e le azioni di promozione e di valorizzazione delle attività di ricerca svolte in collaborazione con i ricercatori di altri paesi, avanzati e in via di sviluppo. E' necessario rafforzare la collaborazione esistente tra MAE, MIUR, altre amministrazioni dello Stato ed enti pubblici e privati di ricerca italiani nella visione di una politica unitaria del nostro paese e delle nostre istituzioni nelle varie sedi internazionali.

Il bacino del Mediterraneo

La storia, la politica estera, i flussi di emigrazione e le opportunità di mercato indicano in modo evidente la centralità del bacino del Mediterraneo per il nostro paese e in buona misura per l'Europa in genere. Questa ovvia osservazione si deve tradurre in una più incisiva politica di rapporti di collaborazione sia nella ricerca sia nell'alta formazione che debbono assumere consistenza e visibilità ben maggiori degli attuali tentativi ancora tropo timidi e dispersi. Per l'Italia è un investimento la cui redditività può essere molto alta da vari punti di vista, incluso quello squisitamente economico ed è ben noto che la collaborazione sulla ricerca e sulla formazione è un accesso privilegiato per rapporti di portata più generale.

Il quadro andrà completato con iniziative volte all'America Latina per la natura dei rapporti che lega l'Italia a quel mondo e per le potenzialità che il suo auspicabile sviluppo potrebbe aprire all'economia mondiale. Potenzialità ben maggiori si aprono già oggi per paesi come la Cina e in misura minore con l'India: paesi più dinamici dell'Italia, come la Germania, hanno scelto la collaborazione tecnologica con la Cina come una priorità della loro politica di penetrazione sui mercati emergenti e quindi un'inerzia italiana porterebbe ad un arretramento che va evitato, accogliendo suggerimenti precisi che già ci pervengono dal grande mondo della ricerca cinese.

4.2.2 Il potenziamento del capitale umano

Nel nuovo quadro delle forze competitive è necessario che la politica scientifica e tecnologica accresca il numero, innalzi la qualità e curi lo sviluppo delle risorse umane per la ricerca e lo sviluppo tecnologico che, in Italia, hanno registrato nel corso degli ultimi anni un consistente degrado, tanto da compromettere non solo la crescita del sistema, ma il suo stesso "metabolismo basale".

Le azioni da sviluppare sono:

- **Formazione interdisciplinare nella ricerca e sviluppo tecnologico**
  Lo sfruttamento delle opportunità tecnologiche connesse alla Bioscienza, alla Nanoscienza ed all'Infoscienza e più in generale l'incremento della capacità di commercializzazione dei risultati della ricerca, richiedono un'organizzazione del lavoro scientifico su basi interdisciplinari. Occorre perciò sostenere azioni di formazione per la ricerca in progetti integrati su base interdisciplinare. Risulta opportuno che tali azioni si accompagnino ad una pianificazione del fabbisogno di risorse umane nell'ambito degli Enti, delle Università e delle istituzioni pubbliche e private. Tale pianificazione risulta particolarmente rilevante se correlata al massiccio pensionamento di personale ricercatore e docente previsto nel prossimo decennio.

- **Il sostegno all'attrattività del lavoro scientifico**
  I risultati e l'impatto del lavoro scientifico per gran parte dipendono dalle aspettative che il personale scientifico esprime nell'espletamento della propria attività: quanto più i soggetti sono motivati alla ricerca – perché colgono nel lavoro svolto lo strumento per una crescita personale e culturale; o perché rinvengono l'utilità sociale dei ritorni del loro impegno; o perché partecipano al momento delle decisioni e vedono attribuirsi responsabilità e autonomia nell'allocazione delle risorse; o perché sono tangibili i riconoscimenti economici e di carriera – tanto più migliorano le prestazioni ed i risultati rappresentano un valore non solo per chi li produce, ma anche per la società.
  Le motivazioni del personale scientifico si accrescono anche riconoscendo ad esso un protagonismo nelle fasi dell'utilizzazione produttiva e commerciale dei risultati che hanno concorso a realizzare. In ordine a tale obiettivo vanno affrontati e risolti problemi quali la titolarità dei risultati; la relativa protezione brevettuale; l'affiancamento consulenziale ed il tutoraggio al ricercatore-imprenditore; gli strumenti finanziari di sostegno dell'innovazione; il reperimento di partner con adeguate esperienze manageriali e commerciali; al fine di attrarre i giovani più dotati occorre anche adeguare il relativo trattamento economico dei dottorandi e degli assegnasti di ricerca e considerare forme di sostegno ai giovani più promettenti già durante il ciclo di formazione universitario.

- **La mobilità interna ed esterna dei ricercatori**
  Per curare la qualità delle risorse umane è importante che, accanto alla formazione e alla motivazione dei ricercatori, si sostengano processi di mobilità dl personale tra istituzioni scientifiche diverse e tra organizzazioni di ricerca ed imprese. Per questo tramite si accresce il bagaglio di abilità e di conoscenze del ricercatore, creando una utile ibridizzazione tra specialismi

diversi e tra sapere accademico e sapere pratico. Per di più si crea un proficuo stimolo alla cooperazione tra istituzioni e si agevola il trasferimento e la valorizzazione dei risultati scientifici.

- **La cultura manageriale del personale scientifico**
  L'*enpowerment* del personale scientifico passa necessariamente attraverso un innalzamento della cultura manageriale nelle organizzazioni, sia pubbliche che private. La produttività del lavoro scientifico si lega ad una più matura capacità di organizzare e valorizzare i relativi "fattori di produzione".
  La direzione della ricerca deve misurarsi sui temi prettamente organizzativi, riconducendo a sintesi i processi interni di differenziazione - divisione di compiti, responsabilità, obiettivi - e i conseguenti meccanismi di integrazione - pianificazione delle attività, proceduralizzazione, comunicazione, ecc.-; deve creare tutte le necessarie complementarietà e simbiosi tra le molteplici competenze disciplinari e settoriali coinvolte nell'attività di ricerca e sviluppo tecnologico; deve esprimere capacità di indirizzo e di motivazione sul personale di cui dispone; deve legittimarsi per la profonda conoscenza delle *technicalities* del lavoro scientifico; deve esprimere capacità di prospezione strategica e di lettura del contesto in cui si opera, per cogliere le mutevoli e montanti esigenze di nuove conoscenze espresse dai diversi attori istituzionali, economici e sociali.

- **La cultura di progetto nei ricercatori**
  Ulteriore inderogabile esigenza è individuata nel rafforzamento della cultura di progetto del personale scientifico. Il crescente ricorso – dapprima a livello europeo, ma ormai anche sulla dimensione nazionale – alla formula concorsuale e competitiva nell'assegnazione delle risorse per lo svolgimento della ricerca, richiede precise attitudini a formulare proposte strutturate in modo adeguato negli aspetti formali e contenutistici.
  La cultura di progetto si esplicita nella capacità di monitorare e leggere lo "stato dell'arte" delle conoscenze nel settore in cui si opera; di interpretare i bisogni di nuovo sapere nell'economia e nella società; di esprimere una leadership che consenta di superare l'organizzazione individualistica e parcellizzata del lavoro scientifico; di motivare il fattore umano ed orientarlo alla cooperazione e ai risultati.
  Le organizzazioni di ricerca devono sempre più divenire organizzazioni che lavorano per progetti, e ciò per catalizzare le energie interne e gli apporti esterni su tematiche di rilievo strategico; per ottimizzare i tempi ed i ritorni del lavoro scientifico; per superare logiche autoreferenziali e routinarie che delegittimano la scienza nel corpo sociale.
  Occorre considerare infine che i ricercatori rivestono una posizione peculiare nell'ambito del personale della pubblica amministrazione. Tale specificità può essere riconosciuta favorendo la corrispondenza con le analoghe figure della docenza universitaria.

4.2.3 La sensibilizzazione della pubblica opinione

La società va coinvolta nel dibattito e nei processi decisionali relativi alla ricerca. In passato la collettività poteva ignorare la scienza perché i suoi riverberi si relegavano nei contesti socio-tecnici della produzione, lambendo solo la

quotidianità delle relazioni di vita. Oggi la pervasività della scienza in tutto lo spazio sociale – dal consumo alla cultura, al *leisure*, ai rapporti professionali, alle reti di amicizie ed affetti, alla costruzione di identità collettive – obbligano ciascuno a misurarsi con la portata e l'accettabilità dei suoi contenuti e del suo impatto. Oggi che, è stato detto, la tecnologia è il "nuovo fuoco del bivacco" intorno al quale ci si incontra, si deve consentire a ciascun individuo e a ciascun soggetto sociale di trovare coinvolgimento come attore consapevole delle scelte e non come spettatore passivo di eventi governati dai pochi addetti ai lavori.

Alla diffusione delle conoscenze scientifiche va riconosciuto un rilievo molteplice. Essa consente:

- lo sviluppo culturale della popolazione: il gran merito della scienza va ben al di là dei risultati da essa raggiunti, le cui applicazioni hanno consentito di migliorare tutti gli ambiti della vita sociale. Essa ha liberato l'uomo dalla superstizione e dall'ignoranza e ogni incrostazione di tali vizi derivanti dalla non corretta informazione e dai timori suscitati dal potere senza precedenti dell'intervento scientifico in ogni campo - dalla materia inorganica a quella organica – rischia di ostacolare la crescita civile del nostro Paese; la cultura scientifica aiuta il singolo individuo nelle grandi scelte della sua vita, che vanno dalla gestione di problemi connessi alla salute propria e della sua famiglia, alle scelte riguardanti il rispetto dell'ambiente ed il corretto uso delle risorse;

- lo sviluppo di una democrazia matura: viviamo il paradosso che la democrazia si diffonde sempre più nel mondo e, in concomitanza, si accresce la delusione della gente verso i processi democratici. Questo accade soprattutto perché molti strati sociali vivono estraniati, in quanto non hanno un'informazione completa sulle decisioni da prendere, sulle conseguenze che da esse scaturiscono e sulle alternative disponibili. In un'agenda politica che, sui temi dello sviluppo economico e della qualità della vita, sempre più interseca la scienza e la tecnologia, è essenziale che i cittadini abbiano consapevolezza dei termini del dibattito politico, per contribuire alle scelte (biotecnologie, OGM);

- la legittimazione dell'attività scientifica: maggiori investimenti nella ricerca saranno accettati e sostenuti dall'opinione pubblica solo se essa è in grado di coglierne il significato e i potenziali ritorni in termini di nuove opportunità di sviluppo sociale e produttivo. Una scienza che consuma i suoi messaggi tra gli addetti ai lavori potrà accrescere lo scambio delle idee e la qualità di risultati, ma perde ogni ancoraggio nelle emozioni profonde del corpo sociale. E' importante costruire un "senso comune" della scienza, che consenta alla popolazione di appropriarsi di temi che hanno implicazioni rilevanti nella vita quotidiana e che, per ciò stesso, richiedono un'ampia verifica ed accettazione a livello sociale;

- lo stimolo a innovare e qualificare i prodotti: costruire una consapevolezza diffusa sui temi scientifici e tecnologici significa creare un consumatore avveduto, capace di leggere in modo critico l'offerta proposta dall'industria produttrice. E' facile comprendere quanto importante sia una tale prospettiva per la tutela della salute pubblica e dell'ambiente. Ma, più in generale,

riverberi positivi possono derivare anche alle imprese. In USA, quando vennero introdotti i primi Pentium sul mercato, furono gruppi di consumatori che denunciarono, prima che lo facessero i tecnici di INTEL/IBM, l'esistenza di un difetto. E ciò indusse al ritiro del prodotto e alla sua rielaborazione. Il moltiplicarsi di casi del genere conferma l'analisi di Porter, secondo cui una delle forze che guidano la competizione e l'innovazione è rappresentata dalle relazioni di un'industria con i suoi consumatori. In tal modo si configura uno scenario che gli esperti definiscono di *reverse market*, in cui non solo si instaura un reale rapporto dialettico tra chi consuma e chi produce, ma si ribalta il potere condizionante dell'uno sull'altro. Un tale scenario è coerente con l'obiettivo del PNR, volto a costruire un ambiente nazionale votato all'innovazione.

5. GLI INVESTIMENTI PUBBLICI AGGIUNTIVI PER IL POTENZIAMENTO DEL SISTEMA NAZIONALE DELLA RICERCA E L'IMPATTO ECONOMICO-OCCUPAZIONALE

5.1 La riqualificazione degli investimenti pubblici

Tutti i paesi hanno preso maggior conoscenza del fatto che il reale motore della crescita economica risiede nella capacità di creare ed utilizzare nuova conoscenza. Il recente rapporto sull'economia presentato dalla presidenza spagnola all'Ecofin, mentre sottolinea la necessità per i Governi dell'UE di perseguire l'obiettivo di bilanci in pareggio, dall'altra richiede una maggior convergenza dei paesi membri nell'accesso alle nuove tecnologie e lo sviluppo di tutte le iniziative per la creazione di un'economia della conoscenza. Il rapporto insiste sull'aumento dei fondi per la ricerca e sulla creazione di uno sviluppo sostenibile con l'ambiente.

Un adeguato incremento degli investimenti pubblici risulta essenziale per rimuovere lo stato di limitata competitività complessiva del sistema nazionale della Ricerca rispetto agli standards degli altri paesi industrializzati con i quali il nostro paese deve competere.

Tale situazione è riconducibile a quattro principali fattori di criticità:

- sottodimensionamento nelle risorse umane e strumentali rispetto alle dimensioni ed alle potenzialità del sistema sociale ed economico del paese;

- bassi livelli occupazionali nelle attività di lavoro scientifico e tecnologico e crescente fenomeno di invecchiamento degli addetti alla ricerca;

- limitata collaborazione tra le unità di ricerca che determina perdita di efficienza e scarsa aggregazione delle competenze interdisciplinari necessarie per affrontare grandi progetti a valenza strategica;

- deboli interazioni tra scienza ed industria ed inadeguata capacità di valorizzare le conoscenze a fini economici e sociali;

La riqualificazione degli investimenti pubblici va pertanto ricercata in una serie di organici interventi di sistema mirati a rimuovere i suddetti fattori di criticità.

5.2 Gli investimenti aggiuntivi per la crescita del sistema ricerca

Le risorse finanziarie destinate al settore della ricerca a carico del bilancio dello Stato sono attualmente di circa 6750 milioni di euro, corrispondenti al 57% della spesa complessiva nel paese. Il settore privato finanzia il rimanente 43% della spesa per un totale complessivo di circa 4500 milioni di euro. Come è noto le spese in ricerca in Italia rispetto al PIL sono attualmente intorno all'1,07%.

Il Governo, tenuto conto dei vincoli rappresentati dal "Patto di Stabilità" per l'Italia e dall'evolversi dell'economia internazionale e nazionale, si pone l'obiettivo di elevare i finanziamenti assegnati al sistema ricerca da parte del settore pubblico nell'arco della presente legislatura, e cioè negli anni 2003-2006, dall'attuale 0,6% all'1% del PIL. È questo un buon traguardo in quanto allineato con i valori degli investimenti pubblici rispetto al PIL degli altri paesi industrializzati. Ciò significa, assumendo una crescita media annua del PIL di circa il 2,5% per i prossimi quattro anni, un incremento dell'investimento pubblico a fine legislatura, dell'ordine di 5400 milioni di euro consolidati.

Gli investimenti dello Stato per il 2003-2006 necessari per il conseguimento del predetto obiettivo saranno ripartiti sui quattro Assi strategici.

La Tabella 3 prospetta l'articolazione dei finanziamenti aggiuntivi dello Stato, rispetto all'attuale livello di spesa negli anni 2003-2006.

Tali risorse aggiuntive hanno un'elevata incidenza, in quanto destinate esclusivamente alla realizzazione di nuovi progetti di ricerca e alta formazione e non alla copertura di costi fissi -strutture e personale in ruolo-.

L'incidenza percentuale dell'incremento negli investimenti in R & S sui diversi Assi evidenzia un sostanziale equilibrio tra investimenti con effetto sul medio-lungo periodo - Asse I e Asse II, 47,9% - ed investimenti con ritorni nel breve-medio termine - Asse III, Asse IV, 52,1%-.

Gli interventi di potenziamento previsti offrono la possibilità di sostenere sia il finanziamento di iniziative di ricerca promosse dalle Amministrazioni dello Stato, Ministeri e Regioni, sia di rispondere adeguatamente alle domande autonomamente espresse dalla comunità scientifica e produttiva del paese.

Nella tabella 4 sono indicati i principali strumenti di intervento con le relative specializzazioni.

L'allocazione delle risorse aggiuntive tenderà a realizzare una forte azione di stimolo da parte del sistema pubblico sulla spesa delle imprese, da raggiungersi attraverso nuove forme finanziarie e di partenariato. In particolare, le assegnazioni delle risorse pubbliche a carico del bilancio dello Stato saranno legate ad un corrispondente congruo cofinanziamento da parte di una pluralità di altri soggetti, pubblici e privati. Tale modalità di assegnazione delle risorse dovrà essere estesa a

comprendere procedure di vera e propria asta competitiva per grandi insediamenti di ricerca o grandi infrastrutture scientifiche al fine di sollecitare le varie regioni a presentare proprie offerte di cofinanziamento.

TABELLA 3

Incremento negli investimenti dello Stato in R&S per il 2003-2006 rispetto al 2002					
	2003	**2004**	**2005**	**2006**	**% sul totale**
Asse 1 Sostegno delle attività di ricerca di base del sistema scientifico italiano, mirate all'avanzamento delle conoscenze	270	305	450	600	11,5
Asse 2 Sostegno della ricerca di base orientata allo sviluppo di tecnologie chiavi abilitanti a carattere multisettoriale	440	900	1775	2040	36,4
Asse 3 Potenziamento delle attività di ricerca industriale e delle collaborazioni pubblico-private	670	1125	2135	2400	44,6
Asse 4 Programmi di collaborazione a livello territoriale	115	225	365	360	7,5
Totale Assi	**1495**	**2555**	**4725**	**5400**	**100** (**)
Incremento previsto rispetto al 2002 del rapporto spese in R&S / PIL (*)	+0,11	+0,19	+0,35	+0,40	

- cifre in milioni di €
- (*) PIL attualizzato al tasso di incremento annuo del 2,5%
- (**) Il totale degli investimenti aggiuntivi pubblici 2003-2006 è pari a 14.175 milioni

TABELLA 4

I principali interventi per l'utilizzo dei fondi di ricerca:		
Asse 1 Sostegno delle attività di ricerca di base del sistema scientifico italiano, mirate all'avanzamento delle conoscenze	**PRIN**	***PRIN:*** Fondo destinato alle Università per il finanziamento dei *Programmi di Ricerca di Interesse Nazionale*; gestito dal MIUR. ***FIRB:*** *Fondo per gli Investimenti in Ricerca di Base*; gestito dal MIUR per il finanziamento di ricerche di base in settori Strategici istituito dalla Legge Finanziaria 2001. ***FAR:*** *Fondo Agevolazione Ricerca* ex D.L. 297/1999; gestito dal MIUR per agevolazioni finanziarie ai programmi di ricerca delle Industrie. ***FISR:*** *Fondo Integrativo Speciale Ricerca* ex D.L. 204/1999; finanzia interventi specifici di particolare rilevanza strategica di interesse di tutte le Amministrazioni dello Stato. E' istituito presso il Ministero dell'Economia e Finanza. ***FIT:*** *Fondo per l'Innovazione Tecnologica* ex art. 14, L.46/1982; È' gestito dal Ministero per le Attività Produttive per il finanziamento di attività di ricerca collegata all'innovazione tecnologica. ***FOE:*** *Fondo per il Finanziamento degli Enti Pubblici di Ricerca*; gestito dal MIUR. ***PON:*** *Programma Operativo Nazionale*, finanziato dal MIUR e dal Fondo Sociale Europeo per interventi nelle regioni meridionali dell'obiettivo 1. Ricerca sanitaria finalizzata ***(Ex 1% FSN:*** *Fondo per la Ricerca Sanitaria)*, attribuito in percentuale variabile rispetto al Fondo Sanitario Nazionale dal Ministero per la Salute.
	Centri di eccellenza *	
	Dottorati di ricerca *	
	Borse "post doc" *	
	Grandi apparecchiature *	
	FOE	
Asse 2 Sostegno della ricerca di base orientata allo sviluppo di tecnologie chiavi abilitanti a carattere multisettoriale	FIRB	
	FISR	
	FOE	
	Accordi bilaterali	
Asse 3 Potenziamento delle attività di ricerca industriale e delle collaborazioni pubblico-private	FAR	
	FIT	
	Ricerca sanitaria finalizzata	
Asse 4 Programmi di collaborazione a livello territoriale	Accordi di programma e altri interventi	

* Questi interventi sono previsti anche nei progetti dell'Asse 2 e dell'Asse 3

Assumendo, in questa prospettiva, che agli investimenti pubblici aggiuntivi da parte dello Stato siano associate forme di cofinanziamento di soggetti terzi, assumendo inoltre che le percentuali di cofinanziamento obbligatorio per i vari assi e per i vari attori coinvolti varino tra il 10% ed il 50%, l'incidenza media ponderata sui quattro assi risulta essere di circa il 40%. Pertanto, l'investimento addizionale rappresenta il 60% dell'ammontare globale delle risorse mobilitate.

Conseguentemente la manovra aggiuntiva di circa 5400 milioni di euro comporta un investimento globale complessivo pubblico/privato in ricerca pari a circa 9000 milioni di euro, che rappresenta sul PIL lo 0,67%.

Ai predetti investimenti sono altresì da aggiungere le spese in R & S effettuate in modo indipendente dal Sistema industriale italiano.

I dati ISTAT 2002 indicano un incremento medio degli investimenti propri da parte delle aziende pari all'8,7% annuo. La conferma di questo trend, negli anni successivi, potrà determinare un ulteriore significativo incremento sul rapporto della spesa in R & S rispetto al PIL, tale da considerare realistico il traguardo del 2% nella spesa in ricerca rispetto al PIL.

5.3 L'impatto economico e occupazionale degli investimenti in R & S

Il ruolo degli investimenti nella ricerca è generalmente riconosciuto come critico e assai rilevante dagli studiosi e dagli analisti delle organizzazioni sovranazionali. Non esistono però metodi oggettivi ed univoci per quantificare o misurare l'entità degli effetti rivenienti dagli investimenti nella ricerca, né per stabilire quale sia il livello ottimale di finanziamento pubblico della ricerca stessa.

La complessità nell'individuazione e nell'uso di indicatori di impatto della ricerca discende dal fatto che il modello tradizionale del processo innovativo, di tipo lineare, dove si assume che l'innovazione discenda in modo sequenziale attraverso le fasi della ricerca di base, ricerca applicata, sviluppo, messa a punto del processo di fabbricazione e marketing, non corrisponde più agli attuali processi innovativi, sempre più diffusi anche per l'apertura e la liberalizzazione dei mercati, dove sono presenti forti interazioni tra le diverse fasi del processo innovativo lineare.

Nonostante le difficoltà di valutare quantitativamente i benefici economici e sociali degli investimenti in R&S, a causa della diversità e della specificità dei settori industriali e della complessità delle relazioni fra i fattori di produzione, emergono dai più recenti studi in proposito, valutazioni convergenti circa l'effetto positivo degli investimenti in Alta Formazione e R&S sulla crescita competitiva dei Sistemi economici nei paesi industrializzati.

Si può evidenziare che numerosi studi di singoli settori, condotti su basi fortemente empiriche, convergono nello stimare un rendimento degli investimenti privati in R&S mediamente nella fascia tra il 20 ed il 30% annuo - fonte United States General Accounting Office-.

Studi più recenti stanno affrontando il problema della quantificazione del beneficio sociale ottenibile dagli investimenti pubblici in R&S.

Il recente rapporto "*The Impact of RTD on Competitiveness and Employment*"[1] quantifica, sulla base di analisi economiche basate su serie storiche, che tengono conto sia degli effetti di ritardo temporale sia di accumulo, il contributo del progresso scientifico e tecnologico alla crescita economica in un valore dell'ordine del 50%.

Esistono peraltro studi di carattere macroeconomico che tentano di stimare l'impatto degli investimenti in R&S sulla crescita della produttività. A riguardo si segnala uno studio OCSE - *Impact of R & D and Technology diffusion on Productivity Growth: Evidence for ten OECD Countries in the '70 and '80-*.
Lo studio si basa su un modello che correla l'andamento di un indicatore multifattoriale di crescita (TFP (*)) con gli investimenti in R&S. I dati economici utilizzati riguardano dieci Paesi dell'OCSE e si estende su due decadi - '70 e '80-. I risultati evidenziano, sulla base di dati reali, l'ampiezza dell'impatto della R&S sulla crescita del TFP. Tale impatto è quantificato come il tasso di rendimento annuo medio diretto della R&S per il settore manifatturiero intorno al 15%, valore che si mantiene sostanzialmente costante per le due decadi considerate. Il tasso di rendimento calcolato mostra peraltro variazioni tra i diversi paesi oggetto dello studio: negli anni '70 il valore più alto (40%) è stato conseguito dal Giappone. Negli anni '80, invece, il valore più alto (50%) è stato registrato dall'Italia.

Per quanto concerne, più specificatamente, i benefici economici delle attività di ricerca di base, una recentissima rassegna critica effettuata dallo *Science Policy Research Unit* - Università del Sussex – UK "The economic benefits of publicly funded basic research: critical review" - Research policy 30 –2001-, sulla base del complesso degli studi econometrici attualmente disponibili, ha identificato una molteplicità di specifiche ricadute:

- aumento dello stock di conoscenze liberamente accessibili;
- aumento di personale di alta qualificazione;
- aumento del numero di prodotti e processi di interesse industriale;
- incremento nel numero di brevetti;
- creazione di nuove imprese *high-tech*.

Utilizzando questi indicatori di impatto si sono ottenuti i risultati presentati nella Tabella 5. Inoltre, tenuto conto di tali elementi è stata elaborata una valutazione dell'impatto degli investimenti addizionali dello Stato nel periodo 2003-2006 (Tabella 6).

* Il TFP (*Total Factor Productivity*) è un indice che consente di valutare l'efficienza globale della produzione industriale in funzione dell'insieme dei diversi fattori di produzione. Questa metodologia è stata praticata anche dall'Ufficio Studi della Banca d'Italia.

[1] Tema 4 del rapporto della Commissione Europea: RTD beyond 2002 Science and Technology Indicators for the European Research Area

TABELLA 5

L'impatto degli investimenti in R&S – aspetti qualitativi				
	Ricerca di base **Asse 1**	**Ricerca "mission oriented"** **Asse 2**	**Supporto al sistema industriale** **Asse 3**	**Programmi di collaborazione a livello territoriale** **Asse 4**
Aumento nella conoscenza	+++	+++	+	+
Aumento in personale qualificato	+++	+++	++	++
Nuovi strumenti scientifici e nuove tecnologie	++	+++	+	+
Prodotti, processi e servizi di interesse industriale	+	+	+++	+++
Nuove aziende "high tech"	+	++	+++	+++
Sviluppo di attività di collaborazione pubblico-privato	+	++	+++	+++
Numero di pubblicazioni scientifiche	+++	+++	+	+
Numero di brevetti	+	++	+++	+++

-Elaborazione da SPRU University of Sussex UK "The economic benefits of publicly funded basic research : critical review" - Research policy 30 (2001)

TABELLA 6

L'impatto degli investimenti aggiuntivi in R&S dello Stato per gli anni 2003-2006 rispetto al 2002 - Aspetti quantitativi -					
Gli investimenti aggiuntivi:	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**Totale 2003-2006**
Investimenti (milioni di euro)	1.495	2.555	4.725	5.400	14.175
Cofinanziamento atteso (milioni di euro)	1.000	1.700	3.150	3.600	9.450
Totale (milioni di euro)	2.495	4.255	7.875	9.000	23.625
Effetti degli investimenti aggiuntivi su:					
Rapporto spesa in R&S su PIL	+0,2	+0,33	+0,6	+0,7	+1,75 (*)
Nuova occupazione diretta (**)					54.000
Nuova occupazione indiretta (***)					108.000
Nuove conoscenze (n. lavori scientifici)	-	2.000	6.000	8.000	16.000
Numero brevetti (depositati in Europa e USA)	-	500	1.500	2.000	4.000

(*) l'effetto del finanziamento dello Stato e del correlato cofinanziamento determina l'incremento del rapporto Spesa per R&S/PIL da 1,07 (2001) a 1,75 (2006) – PIL attualizzato al tasso di incremento annuo del 2,5%

(**) numero di nuovi occupati al 2006 avendo assunto come parametro un valore di 6 occupati per milione di euro investito

(***) si assume che ad ogni nuovo occupato si associ un incremento indotto di due nuovi posti

LINEE GUIDA per LA POLITICA
SCIENTIFICA E TECNOLOGICA DEL GOVERNO

DATI DI BASE ED ELEMENTI DI SINTESI

- Caratteristiche del sistema scientifico nazionale;
- Una nuova strategia per il potenziamento delle R&S in Italia;
- I quattro assi di intervento;
- Le previsioni di incremento degli investimenti dello Stato in R&S (2003-2006) e il loro impatto.

Le tre reti del sistema scientifico italiano

Investimenti: Stato 57% - Privati 43%

- Università (30% delle spese per R&S)
  - 77 Università
  - 52.000 addetti, 14.000 dottorandi di ricerca
  - 1.600.000 Studenti
  - spese per ricerca = 3.627 milioni di euro (1999). Ultimi dati rilevati
- Enti Pubblici di Ricerca e altre istituzioni (16,2% delle spese per R&S)
  - grandi enti: CNR, ENEA, ASI, INFN, ISS, ISPESL,ISTAT
  - 14 enti di minore dimensione vigilati dal MIUR
  - 32 istituzioni di ricerca del Ministero della Salute
  - 23 Istituti di sperimentazione agraria del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali
  - Altri enti vigilati da vari ministeri – Enti Privati
  - ca. 30.000 addetti
  - spese per ricerca = 1959 milioni di euro (2001)
- Ricerca industriale 53,5% delle spese per R&S (di cui 13% trasferito dallo Stato e 3% trasferito dalle aziende al settore pubblico)
  - ca. 60.000 addetti
  - spese per ricerca = 6442 milioni di euro (2001)

Il sistema scientifico italiano nel contesto internazionale (ISTAT, 1999)

(espressi in equivalente di potere di acquisto)

Paesi	Spesa (in milioni $)	rapporto PIL	personale	ricercatori
Germania	41.900	2.3	453.600	231.000
Francia	27.876	2,2	320.000	154.800
Regno Unito	22.603	1,9	270.000	146.000
Corea	19.281	2.9	136.000	102.000
Italia *	12.276	1.0	141.700	76.056
Canada	11.515	1.6	129.700	80.500

* Investimenti in ricerca (euro) per il 2001 = 12.028 milioni, PIL 2000 = 1.116.677 milioni (stima ISTAT 2002); Spese in ricerca /PIL=1,07

- Età media dei ricercatori italiani ca. 48 anni
- La spesa in ricerca sul PIL è diminuita dall' 1,3%, (1992) all' 1% di oggi.
- Spesa/personale: (euro) 105.000(Germania); 99.000(Francia); 95.000(U.K.); 98.000(Italia)

I punti di debolezza della R&S italiana

- spese in R&S in diminuzione: dall'1,32% del PIL (1992) a 1,03% (2001);
- scarsa presenza di grandi industrie operanti nel settore "high-tech";
- basso numero di laureati e dottori di ricerca in settori "high-tech"
- basso investimento in R&S da parte delle imprese (43%);
- debole interazione tra le tre reti di ricerca italiane;
- scarsa propensione della R&S pubblica alla diffusione, valorizzazione e valutazione dei risultati;
- scarsa attrattività per i giovani della carriera scientifica;
- scarsa attenzione dell'opinione pubblica al ruolo centrale delle R&S per lo sviluppo del paese;

Gli indici di debolezza della R&S italiana
SINTESI

Dati quantitativi in rapporto alla popolazione o al numero di occupati

- Su diciotto paesi industrializzati l'Italia figura al:
  - 14 posto per numero di ricercatori/1000 occupati.
  - 16 posto per numero di dottori di ricerca.
  - 14 posto per la spesa di ricerca sul bilancio pubblico.
  - 13 posto per la spesa in ricerca del settore industriale sul valore del prodotto industriale lordo.
  - 15 posto per gli investimenti nel capitale di rischio per lo "start-up" di imprese innovative.
  - 15 posto per numero di brevetti in USA e Europa per 1000 abitanti.
  - 15 posto nell'indice di competitività correlato all'innovazione.
  - 15 posto per numero di pubblicazioni per 1000 abitanti.
  - 15 posto per capacità di innovazione.
  - Ultimo posto per la collaborazione tra ricerca pubblica e industriale.

Aiuti di Stato al settore pubblico e privato - medie annuali per il 1987/1998 -

(Indagine del Senato, Novembre 2000)

- Interventi orizzontali (sgravi contributivi, cassa integrazione, pensionamento anticipato etc.) e interventi settoriali (autotrasporto, navalmeccanico, editoria, Ferrovie, ANAS, trasporto pubblico, edilizia etc.)	mln euro	21.127	95,1%
- Interventi per ricerca e innovazione	mln euro	1.109	4,9%
		22.237	100%

- dal 1994 gli aiuti di Stato alla ricerca industriale in Italia sono diminuiti del 13,8% (Germania + 29% , Spagna +47%)

I punti di forza della R&S italiana

- un sistema scientifico pubblico diffuso sul territorio nazionale, che presenta in alcune aree del paese punte di eccellenza di particolare rilevanza;
- disponibilità di capitale umano dotato di eccellenti qualità di base in grado di alimentare la formazione di nuovi ricercatori;
- forte presenza della ricerca industriale in alcune aree strategiche ad alta intensità di conoscenza (meccanica strumentale, robotica, microelettronica, optoelettronica);
- struttura industriale altamente flessibile, basata su un numero elevato di PMI, adattabili ai cambiamenti del mercato, che sta incrementando gli investimenti in R&S;
- Elevato numero di distretti industriali fortemente innovativi;

Gli indici di forza della R&S italiana
SINTESI

Il rapporto tra investimenti e risultati

Su diciotto paesi industrializzati l'Italia figura al:

- 4 posto per la produttività del lavoro precedendo Francia,USA, Germania,U.K.
- 5 posto per numero di occupati in settori a media/alta tecnologia precedendo Francia, USA, Giappone.
- 9 posto nel numero di brevetti europei, precedendo U.K., USA, Giappone per 1000 ricercatori
- 6 posto nel numero di pubblicazioni scientifiche per 1000 ricercatori precedendo Francia , Germania, USA.
- 6 posto su 20 nazioni nel numero totale di pubblicazioni scientifiche

Il potenziamento in corso nella R&S di altri paesi per il 2002

	Incremento	Spesa totale (miliardi $)
USA	8,5%	211,9
Francia	2,2%	27,8
Germania	2,1%	41,9
Inghilterra	7,0%	22,6
Italia	-	10,0

Il nuovo approccio strategico

- accrescere la dimensione e la qualità del sistema scientifico nazionale;

- sostenere la capacità autonoma del sistema industriale ad utilizzare la ricerca e l'innovazione come fonti di vantaggio competitivo;

- potenziare la collaborazione tra sistema pubblico della ricerca e il mondo delle imprese per sostenere il processo di modernizzazione e diversificazione del sistema produttivo nazionale;

Il quadro delle priorità

La scelta dei settori prioritari si è basata su:

- i grandi "trends" scientifici e tecnologici internazionali (ICT, biotecnologie, nuovi materiali e nanotecnologie);
- le priorità del VI PQ Europeo;
- elementi di specifico interesse del Sistema Italia:
  - impatto economico -mercato e occupazione, attuali e in prospettiva;
  - impatto sulla spesa pubblica - anche in termini di riduzione dei costi;
  - impatto sociale - in termini di bisogni e aspettative dei cittadini;
  - posizionamento competitivo del sistema nazionale desunto dalle dimensioni dell'export;
  - ricadute degli investimenti in ricerca e sviluppo sotto forma di prodotti, processi e servizi ad elevata intensità tecnologica,

e porta alla identificazione delle seguenti priorità :

- Sistemi di produzione ;
- ICT;
- Agroalimentare;
- Salute;
- Beni culturali;
- Energia;
- Ambiente;
- Trasporti;

CORRELAZIONE TRA AREE PRIORITARIE E RICADUTE ATTESE

RICADUTE / AREE	INCREMENTO OCCUPAZIONE AD ALTA SCOLARITA'	IMPATTO SOCIALE / AMBIENTALE (bisogni)	POSIZIONE COMPETITIVA (% EXPORT)	RICADUTE IN PRODOTTI HIGH TECH
Sistemi di produzione	++	+	+++	+++
Informatica e Telecomunicazioni	+++	++	++	+++
Energia	+	++	+	++
Ambiente	++	+++	+	+
Trasporti	+	++	++	++
Agroalimentare	++	++	++	++
Salute	+	+++	+	++
Beni culturali	++	++	(Turismo)	+

Scala d'intensità:

+ discreto
++ elevato
+++ ottimo

I quattro assi di intervento per il potenziamento della R&S italiana

Al fine di assicurare una equilibrata evoluzione di tutte le componenti della ricerca convergenti a generare innovazione sono stati individuati quattro assi strategici

- Asse 1. Sostegno delle attività di ricerca di base del sistema scientifico italiano, mirate all'avanzamento delle conoscenze

- Asse 2. Sostegno della ricerca di base orientata allo sviluppo di tecnologie chiave abilitanti a carattere multisettoriale

- Asse 3. Potenziamento delle attività di ricerca industriale, e relativo sviluppo tecnologico, finalizzate ad aumentare la capacità del sistema industriale italiano a trasformare conoscenze e tecnologie in prodotti e processi a maggior valore aggiunto

- Asse 4. Promozione, valorizzando sinergie a livello territoriale, delle capacità d'innovazione nei processi e nei prodotti da parte del sistema delle piccole e medie imprese

Asse 1 Avanzamento delle frontiere della conoscenza

Obiettivi:

sostenere la ricerca di base nei diversi campi del sapere, consolidando i settori di eccellenza, incentivando l'emergere di qualità scientifica in settori attualmente sottodimensionati, tra i quali si segnalano quelli inerenti le biotecnologie, le scienze umanistiche e le scienze sociali, premiando l'impegno delle strutture universitarie e degli Enti pubblici di ricerca ad accentuare la cooperazione internazionale.

Azioni:

- Lo sviluppo della rete dei centri di eccellenza e suo inserimento nello Spazio Europeo della Ricerca;
- Lo sviluppo di grandi infrastrutture scientifiche di e per la ricerca ;
- Gli interventi di potenziamento per il settore scientifico, matematico/umanistico;
- L'incremento dei fondi per il finanziamento di ricerca fondamentale attraverso processi di scelta e valutazione a livello internazionale;
- L'incremento delle attività di alta formazione (dottorati e borse di post-dottorati) nell'ambito di progetti di ricerca;

Asse 2 Sostegno della ricerca orientata allo sviluppo di tecnologie chiave abilitanti a carattere multisettoriale

Azioni

Forte sostegno pubblico a programmi di ricerca "mission oriented", capaci di ampliare la base di conoscenza e di sviluppare nuove tecnologie emergenti quali:

- o *biotecnologie e post-genomica;*
- o *nanotecnologie, materiali intelligenti e nuovi processi;*
- o *ICT;*
- o *tecnologie aerospaziali;*

e di garantire un rilevante contributo alla soluzione dei problemi posti dallo sviluppo sostenibile, dal cambiamento globale, dalla sicurezza degli alimenti e dai rischi per la salute.

Gli interventi incentiveranno:

- o le concentrazioni multidisciplinari di competenze in centri di eccellenza;
- o lo sviluppo di laboratori congiunti pubblico e privato, e di poli di ricerca tecnologica di valenza internazionale;
- o il reclutamento di giovani nel lavoro di ricerca attraverso il loro organico inserimento nei progetti con una varietà di forme flessibili e competitive - dottorati, assegni e/o contratti di ricerca;
- o la mobilità di personale della ricerca pubblica verso il settore privato;
- o azioni di accompagnamento e monitoraggio per agevolare lo sviluppo di capacità di investimento e commercializzazione accelerata di nuove tecnologie -*spin-off vs venture capital*;

Asse 2 Sostegno della ricerca orientata allo sviluppo di tecnologie chiave abilitanti a carattere multisettoriale

Impatto

- maggiore capacità del nostro sistema di ricerca, alimentato dalla cooperazione pubblico-privato a produrre risultati di rilievo economico;
- arricchimento del sistema produttivo attraverso la crescita di nuove realtà industriali ad alto contenuto di conoscenza e tecnologie;
- formazione di giovani ricercatori nell'ambito di progetti di ricerca di alto valore strategico;
- maggiore attrattività del sistema scientifico nazionale verso ricercatori di alta qualificazione scientifica;
- sviluppo e consolidamento di poli di eccellenza pubblico-privato operanti in settori strategici;

IMPATTO DELLE TECNOLOGIE ABILITANTI SUI SETTORI PRIORITARI DI INTERVENTO

Tecnologie / Aree	Sistema di produzione	Informatica e telecomunicazioni	Energia	Ambiente	Trasporti	Agro-alimentare	Salute	Beni culturali
Biotecnologie				+		+++	+++	+
Informatica avanzata multimediale, reti a banda larga	+	+++	+	+	+		++	+++
Microelettronica e sensoristica intelligente	+++	+++		+	+	+	+	+
Laser optoelettronica	++	+++		+	+		+	++
Tecnologie biomedicali	++						+++	
Micro e nano tecnologie	+++	+++	+	+	++		++	
Tecnologie dei materiali strutturali e funzionali	+++		++		+++	+	++	+++
Processi separativi tecnologie chimiche, elettrochimica			+++	++		+	+	
Fluidodinamica e tecnologia della combustione			+++	+++	+++			
Elettronica, sistemi di attuazione e controllo e reti.	++	+	++	+	+++		+	
Robotica e sistemi avanzati di progettazione e fabbricazione	+++	+	+	+	++	+	+	+

Asse 3 Potenziamento delle attività di ricerca industriale, e relativo sviluppo tecnologico, finalizzate ad aumentare la capacità delle imprese a trasformare conoscenze e tecnologie in prodotti e processi a maggiore valore aggiunto

Azioni

L'azione di governo si svilupperà secondo due direttrici distinte e complementari:

• promuovere la crescita tecnologica e le capacità innovative del sistema industriale nazionale, attraverso gli strumenti di agevolazione finanziaria e fiscale compatibili con le politiche ed i vincoli comunitari.;

• rilanciare gli strumenti della programmazione negoziata, previsti nella normativa vigente, per favorire lo sviluppo di leadership tecnologica nei settori strategici del sistema industriale nazionale;

Asse 3 Potenziamento delle attività di ricerca industriale, e relativo sviluppo tecnologico, finalizzate ad aumentare la capacità delle imprese a trasformare conoscenze e tecnologie in prodotti e processi a maggiore valore aggiunto

Impatto

- incremento significativo dell'intensità tecnologica dei settori di specializzazione del sistema industriale nazionale; miglioramento qualitativo delle loro produzioni ed ampliamento del loro portafoglio prodotti con un incremento nella loro capacità innovativa;
- aumento di occupazione qualificata per effetto della maggiore terziarizzazione del sistema industriale nazionale;
- nascita di laboratori e/o centri tecnologici di avanguardia espressione di una accresciuta collaborazione pubblico-privato;
- crescita dell'offerta di servizi innovativi per la piccola e media impresa;
- una maggiore propensione delle piccole e medie imprese, soprattutto quelle afferenti ai distretti industriali, a cooperare con il sistema scientifico pubblico locale e nazionale, per compensare i vincoli di natura tecnica, economica e finanziaria rivenienti dai loro livelli dimensionali.

Asse 4 Promozione della capacità d'innovazione nei processi e nei prodotti delle piccole e medie imprese e creazione di aggregazioni sistemiche a livello territoriale

Azioni

Il Piano Nazionale della Ricerca assicurerà nelle sue fasi elaborative ed attuative il coinvolgimento delle Regioni per tener conto delle peculiari esigenze di innovazione di ciascuna area; per potenziare il rapporto fra ricerca pubblica ed industria; per rafforzare l'innovazione nel settore delle PMI. A tal fine le azioni saranno finalizzate a :

- riportare in un portale nazionale istituzioni e competenze scientifiche tecnologiche disponibili
- favorire lo sviluppo di accordi di programma a livello territoriale tra amministrazioni dello Stato, università, enti di ricerca , regioni e imprese in settori strategici di sviluppo;
- favorire il trasferimento e l'utilizzo di tecnologie chiave abilitanti al sistema delle PMI e dei distretti industriali;
- incentivare l'utilizzo di nuovi strumenti finanziari a favore delle attività di R&S;

Asse 4 Promozione della capacità d'innovazione nei processi e nei prodotti delle piccole e medie imprese e creazione di aggregazioni sistemiche a livello territoriale

Impatto

L'impatto atteso è misurabile in termini di:

- Pieno coinvolgimento dei governi locali nella attuazione di una politica di ricerca finalizzata allo sviluppo economico e sociale del Paese
- sviluppo e realizzazione di reti di innovazioni diffuse su tutto il territorio nazionale
- incremento del tasso della valorizzazione dei risultati della ricerca con finalità economiche e sociali

MECCANISMI DI VALUTAZIONE PREVISTI PER GLI INVESTIMENTI IN R & S

ex-ante

- Organizzazione delle domande di finanziamento per obiettivi, tempi di realizzazione, cofinanziamento
- Selezione dei soggetti ammissibili anche sulla base dei risultati precedenti
- Valutazione della qualità scientifica del proponente, del gruppo di lavoro e dell'istituzione da parte di esperti internazionali
- Valutazione anche dell'impatto economico e sociale delle proposte di finanziamento
- Finanziamenti assegnati su base competitiva, in ordine prioritario

MECCANISMI DI VALUTAZIONE PREVISTI PER GLI INVESTIMENTI IN R & S

In itinere e ex post

- Valutazione in itinere del progetto con possibilità di revoca
- Valutazione dei risultati conseguiti, scientifici e brevettuali
- Valutazione di prodotti, processi o servizi di interesse economico che si originano dai progetti
- Inserimento dei progetti e dei risultati in una banca dati unificata per tutto il sistema scientifico nazionale
- Costituzione di una banca dati dei ricercatori e delle istituzioni di ricerca italiani

Incremento negli investimenti dello Stato in R&S per il 2003-2006 rispetto al 2002

	2003	2004	2005	2006	% sul totale
Asse 1 Sostegno delle attività di ricerca di base del sistema scientifico italiano, mirate all'avanzamento delle conoscenze	270	305	450	600	11,5
Asse 2 Sostegno della ricerca di base orientata allo sviluppo di tecnologie chiavi abilitanti a carattere multisettoriale	440	900	1775	2040	36,4
Asse 3 Potenziamento delle attività di ricerca industriale e delle collaborazioni pubblico-private	670	1125	2135	2400	44,6
Asse 4 Programmi di collaborazione a livello territoriale	115	225	365	360	7,5
Totale Assi	**1495**	**2555**	**4725**	**5400**	**100** (**)
Incremento previsto rispetto al 2002 del rapporto spese in R&S / PIL (*)	+0,11	+0,19	+0,35	+0,40	

- cifre in milioni di €
- (*) PIL attualizzato al tasso di incremento annuo del 2,5%
- (**) Il totale degli investimenti aggiuntivi pubblici 2003-2006 è pari a 14.175 milioni

L'impatto degli investimenti pubblici in R&S per il 2003-2006 – aspetti qualitativi

	Ricerca di base	Ricerca "mission oriented"	Supporto al sistema industriale	Programmi di collaborazione a livello territoriale
	Asse 1	**Asse 2**	**Asse 3**	**Asse 4**
Aumento nella conoscenza	+++	+++	+	+
Aumento in personale qualificato	+++	+++	++	++
Nuovi strumenti scientifici e nuove tecnologie	++	+++	+	+
Prodotti, processi e servizi di interesse industriale	+	+	+++	+++
Nuove aziende "high tech"	+	++	+++	+++
Sviluppo di attività di collaborazione pubblico-privato	+	++	+++	+++
Numero di pubblicazioni scientifiche	+++	+++	+	+
Numero di brevetti	+	++	+++	+++

- Elaborazione da SPRU University of Sussex UK "The economic benefits of publicly funded basic research : critical review" - Research policy 30 (2001)

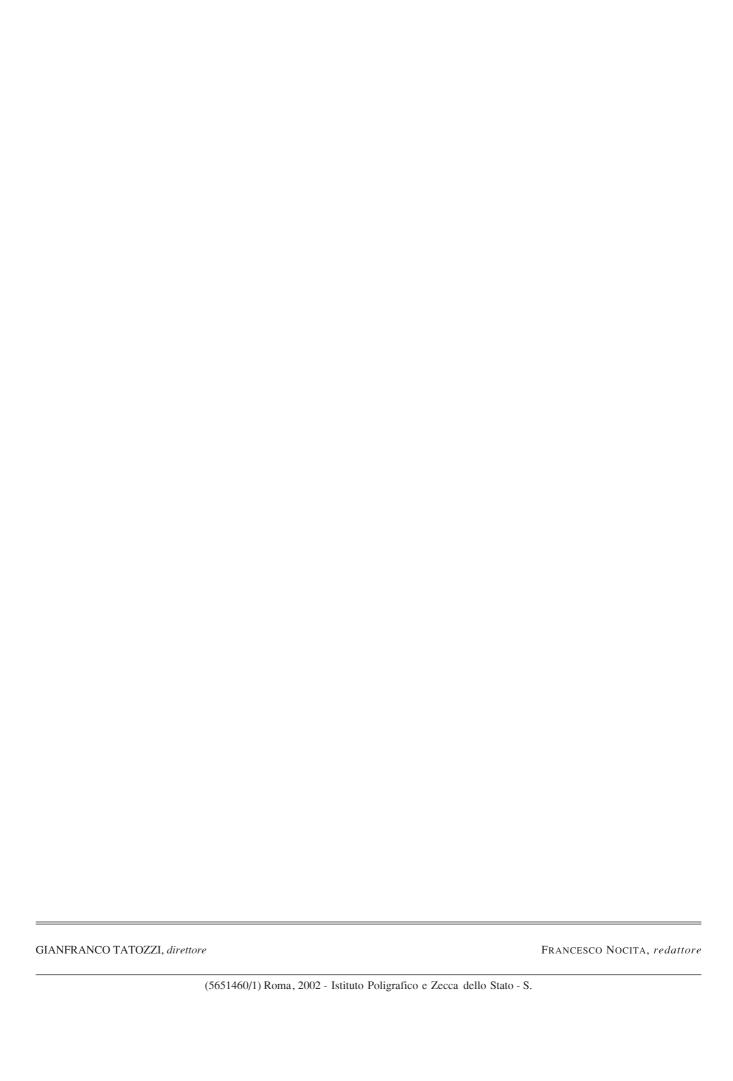
L'impatto degli investimenti aggiuntivi in R&S dello Stato per gli anni 2003-2006 rispetto al 2002
- Aspetti quantitativi -

Gli investimenti aggiuntivi:	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**Totale 2003-2006**
Investimenti (milioni di euro)	1.495	2.555	4.725	5.400	14.175
Cofinanziamento atteso (milioni di euro)	1.000	1.700	3.150	3.600	9.450
Totale (milioni di euro)	2.495	4.255	7,875	9.000	23.625
Effetti degli investimenti aggiuntivi su:					
Rapporto spesa in R&S su PIL	+0,2	+0,33	+0,6	+0,7	+1,75 (*)
Nuova occupazione diretta (**)					54.000
Nuovo personale in formazione (***)					108.000
Nuove conoscenze (n. lavori scientifici)	-	2.000	6.000	8.000	16.000
Numero brevetti (depositati in Europa e USA)	-	500	1.500	2.000	4.000

(*) l'effetto del finanziamento dello Stato e del correlato cofinanziamento determina l'incremento del rapporto Spesa per R&S/PIL da 1,07 (2001) a 1,75 (2006) – PIL attualizzato al tasso di incremento annuo del 2,5%

(**) numero di nuovi occupati al 2006 avendo assunto come parametro un valore di 6 occupati per milione di euro investito

(***) a questo personale si aggiungono occupati indotti nell'industria a seguito dello sviluppo di nuovi prodotti, processi e nuovi servizi

02A09119

MODALITÀ PER LA VENDITA

La «Gazzetta Ufficiale» e tutte le altre pubblicazioni ufficiali sono in vendita al pubblico:

— presso l'Agenzia dell'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato in ROMA: piazza G. Verdi, 10 - ☎ 06 85082147;

— presso le Librerie concessionarie indicate nelle pagine precedenti.

Le richieste per corrispondenza devono essere inviate all'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - Gestione Gazzetta Ufficiale - Piazza G. Verdi, 10 - 00100 Roma, versando l'importo, maggiorato delle spese di spedizione, a mezzo del c/c postale **n. 16716029.**
Le inserzioni, come da norme riportate nella testata della parte seconda, si ricevono con pagamento anticipato, presso le agenzie in Roma e presso le librerie concessionarie.

PREZZI E CONDIZIONI DI ABBONAMENTO - 2002

(Salvo conguaglio)

Gli abbonamenti annuali hanno decorrenza dal 1° gennaio e termine al 31 dicembre 2002
i semestrali dal 1° gennaio al 30 giugno 2002 e dal 1° luglio al 31 dicembre 2002

PARTE PRIMA - SERIE GENERALE E SERIE SPECIALI

Gli abbonamenti tipo A, A1, F, F1 comprendono gli indici mensili

	Euro
Tipo A - Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari:	
- annuale	**271,00**
- semestrale	**154,00**
Tipo A1 - Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi i supplementi ordinari contenenti i provvedimenti legislativi:	
- annuale	**222,00**
- semestrale	**123,00**
Tipo A2 - Abbonamento ai supplementi ordinari contenenti i provvedimenti non legislativi:	
- annuale	**61,00**
- semestrale	**36,00**
Tipo B - Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti dei giudizi davanti alla Corte costituzionale:	
- annuale	**57,00**
- semestrale	**37,00**
Tipo C - Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti delle Comunità europee:	
- annuale	**145,00**
- semestrale	**80,00**
Tipo D - Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata alle leggi ed ai regolamenti regionali:	
- annuale	**56,00**
- semestrale	**35,00**
Tipo E - Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata ai concorsi indetti dallo Stato e dalle altre pubbliche amministrazioni:	
- annuale	**142,00**
- semestrale	**77,00**
Tipo F - *Completo*. Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi i supplementi ordinari contenenti i provvedimenti legislativi e non legislativi ed ai fascicoli delle quattro serie speciali (ex tipo F):	
- annuale	**586,00**
- semestrale	**316,00**
Tipo F1 - Abbonamento ai fascicoli della serie generale inclusi i supplementi ordinari contenenti i *provvedimenti legislativi ed ai fascicoli delle* quattro serie speciali (escluso il tipo A2):	
- annuale	**524,00**
- semestrale	**277,00**

Integrando con la somma di € 80,00 il versamento relativo al tipo di abbonamento della Gazzetta Ufficiale *- parte prima - prescelto, si riceverà anche l'Indice repertorio annuale cronologico per materie 2002.*

Prezzo di vendita di un fascicolo separato della *serie generale*	**0,77**
Prezzo di vendita di un fascicolo separato delle *serie speciali I, II e III*, ogni 16 pagine o frazione	**0,80**
Prezzo di vendita di un fascicolo della *IV serie speciale «Concorsi ed esami»*	**1,50**
Prezzo di vendita di un fascicolo *indici mensili*, ogni 16 pagine o frazione	**0,80**
Supplementi ordinari per la vendita a fascicoli separati, ogni 16 pagine o frazione	**0,80**
Supplementi straordinari per la vendita a fascicoli, ogni 16 pagine o frazione	**0,80**

Supplemento straordinario «Bollettino delle estrazioni»

Abbonamento annuale	**86,00**
Prezzo di vendita di un fascicolo, ogni 16 pagine o frazione	**0,80**

Supplemento straordinario «Conto riassuntivo del Tesoro»

Abbonamento annuale	**55,00**
Prezzo di vendita di un fascicolo separato	**5,00**

PARTE SECONDA - INSERZIONI

Abbonamento annuale	**253,00**
Abbonamento semestrale	**151,00**
Prezzo di vendita di un fascicolo, ogni 16 pagine o frazione	**0,85**

Raccolta Ufficiale degli Atti Normativi

Abbonamento annuo	**188,00**
Abbonamento annuo per Regioni, Province e Comuni	**175,00**
Volume separato	**17,50**

TARIFFE INSERZIONI

(densità di scrittura, fino a 77 caratteri/riga, nel conteggio si comprendono punteggiature e spazi)

Inserzioni Commerciali per ogni riga, o frazione di riga	**20,24**
Inserzioni Giudiziarie per ogni riga, o frazione di riga	**7,95**

I supplementi straordinari non sono compresi in abbonamento.
I prezzi di vendita, in abbonamento ed a fascicoli separati, per l'estero, nonché quelli di vendita dei fascicoli delle annate arretrate, *compresi i fascicoli dei supplementi ordinari e straordinari, sono* raddoppiati.
L'importo degli abbonamenti deve essere versato sul c/c postale n. 16716029 intestato all'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato. L'invio dei fascicoli disguidati, che devono essere richiesti entro 30 giorni dalla data di pubblicazione, è subordinato alla trasmissione dei dati riportati sulla relativa fascetta di abbonamento.

Per informazioni, prenotazioni o reclami attinenti agli abbonamenti oppure alla vendita della *Gazzetta Ufficiale* bisogna rivolgersi direttamente all'Amministrazione, presso l'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - Piazza G. Verdi, 10 - 00100 ROMA

Gestione Gazzetta Ufficiale Abbonamenti Vendite	Ufficio inserzioni	Numero verde
☎ 800-864035 - Fax 06-85082520	☎ 800-864035 - Fax 06-85082242	☎ 800-864035